



TUGAS AKHIR – SM141501

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PESERTA
BADAN PENYELENGGARA JAMINAN
SOSIAL KESEHATAN SURABAYA**

**HASNA BINTARI
NRP 1211 100 079**

Dosen Pembimbing
Drs. Suharmadi S., M.Phil.
Drs. Sentot Didik Surjanto, M.Si

**JURUSAN MATEMATIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015**



FINAL PROJECT – SM141501

***ANALYSIS SYSTEM QUEUE PARTICIPANT
HEALTHCARE AND SOCIAL SECURITY AGENCY
SURABAYA***

**HASNA BINTARI
NRP 1211 100 079**

Supervisors
Drs. Suharmadi S., M.Phil.
Drs. Sentot Didik Surjanto, M.Si

**MATHEMATICS DEPARTMENT
Faculty of Mathematics and Science
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2015**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS SISTEM ANTRIAN PESERTA BADAN PENYELENGGARA JAMINAN SOSIAL KESEHATAN SURABAYA

ANALYSIS SYSTEM QUEUE PARTICIPANT BADAN PENYELENGGARA JAMINAN SOSIAL KESEHATAN SURABAYA

TUGAS AKHIR

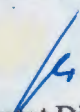
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Pada bidang studi Matematika Terapan
Program Studi S-1 Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

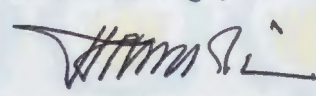
Oleh :
HASNA BINTARI
NRP. 1211 100 079

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II,

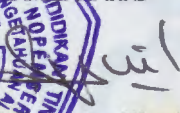
Dosen Pembimbing I,


Drs. Semot Didik S., M.Si
NIP : 19600527 198791 1 001


Drs. Suharmadi S., M.Phil.
NIP : 19540625 198103 1 003



Mengetahui,
Jurusan Matematika
ITS


Prof. Dr. Eka Apriliani, M.Si
NIP : 19660414 199102 2 001
Surabaya, Juni 2015

ANALISIS SISTEM ANTRIAN PESERTA BADAN PENYELENGGARA JAMINAN SOSIAL KESEHATAN SURABAYA

Nama : Hasna Bintari
NRP : 1211100079
Jurusan : Matematika
Dosen Pembimbing : Drs. Suharmadi S., M.Phil.
Drs. Sentot Didik Surjanto, M.Si

Abstrak

Sejak beroperasinya BPJS Kesehatan pada tanggal 1 Januari 2014, perlahan banyak masyarakat yang menyadari manfaatnya. Namun, ada beberapa hal yang perlu diperbaiki seperti antrian panjang pendaftaran BPJS Kesehatan.

Dalam Tugas Akhir ini membahas jumlah loket pelayanan, perhitungan waktu tunggu peserta BPJS, dan total biaya yang dikeluarkan pihak BPJS Kesehatan. Data yang diperlukan adalah data waktu antar kedatangan dan data waktu pelayanan.

Dari hasil analisis, rata-rata waktu kedatangan peserta BPJS sekitar 2,5 sampai 5 menit sedangkan rata-rata waktu pelayanannya sekitar 7 sampai 11 menit. Waktu tunggu dan total biaya yang dikeluarkan pihak BPJS sistem antrian 5 *server* lebih efisien dibandingkan menggunakan 4 atau 6 *server*, karena dengan sistem antrian 5 *server* tidak banyak terjadi penumpukan peserta yang mengantri dan tidak terjadi pemborosan dana karena *server* menganggur.

Kata Kunci: Antrian, Total Biaya, BPJS Kesehatan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

**ANALYSIS SYSTEM QUEUE PARTICIPANT BADAN
PENYELENGGARA JAMINAN SOSIAL
KESEHATANSURABAYA**

Name : HasnaBintari
NRP : 1211100079
Department : Mathematics
Supervisor : Drs. Suharmadi S., M.Phil.
Drs. SentotDidikSurjanto, M.Si

Abstract

Since BPJS Kesehatan operated on January 1, 2014, many people in society are slowly realizing the benefits of it. However, some things still need to be fixed, such as long queues in BPJS Kesehatan registration.

In this final project is discussed the number of service counters, waiting time calculation participants BPJS Kesehatan, and the total cost which is spent by BPJS Kesehatan. Data used in this final project are inter-arrival time and service time.

Based on the analysis result, the average time of participants arrival is about 2.5 until 5 minutes, while the average time of the service is about 7 until 11 minutes. The number of participants waiting, waiting time and the total costs incurred BPJS Kesehatan using a 5-server queuing system is more efficient than using 4-server or 6-server, because the queue using the 5-server queuing system is less than the 4-server or 6-server queuing system and there is no wasting fund to waste as the server is idle.

Key-words: *Queues, Total Cost, BPJS Kesehatan.*

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan kesehatan, kesempatan, dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Sholawat serta salam tetap terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah membimbing umat-Nya dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang dengan penuh ilmu.

Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Strata-1 pada Bidang Studi Matematika Terapan Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini penulis mendapatkan kemudahan dan kelancaran berkat nasihat, dukungan serta dorongan dari berbagai pihak, diantaranya:

1. Ibu Prof. Dr. Erna Apriliani, M.Si, selaku Ketua Jurusan yang dengan sabar memberikan nasihat kepada seluruh mahasiswa Matematika.
2. Bapak Drs. Suharmadi Sanjaya, M.Phil dan Bapak Drs. Sentot Didik Surjanto, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu dan memberikan dukungan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Chairul Imron, M.Komp, selaku koordinator Tugas Akhir yang telah memberi kesempatan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Drs. Sadjidon, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberi nasihat, pertimbangan serta arahan akademik selama ini.
5. Ibu Dra. Titik Mudjiati, M.Si, Ibu Dra. Sunarsini, M.Si dan Bapak Dr. Mahmud Yunus, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, berupa kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

6. Ibu Luluk yang telah memberikan ijin melakukan pengamatan antrian di BPJS Kesehatan Surabaya.
7. Seluruh keluarga besar Jurusan Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Terima Kasih kepada semua yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis juga menyadari dan memohon maaf bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini jauh dari kesempurnaan, maka kepada semua pembaca Tugas Akhir ini diharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan memberikan sebuah karya Tugas Akhir yang jauh lebih baik kedepan.

Surabaya, Juli 2015

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Keberhasilan dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari orang-orang terdekat penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. (Alm) Bapak dan Ibu tercinta. Terima kasih telah membesarkan dan mendidik saya hingga sekarang. Pengorbanan kalian tiada tara, saya bangga menjadi anak kalian. Khusus untuk (Alm) Bapak saya yang sudah tenang di sana, engkaulah panutan dan sumber motivasi.
2. Yahya dan Kurnia Robby yang telah berbagi ilmu.
3. Sahara, Selly, Kusuma, Tyara, Lisna, Dian yang membagi kegembiraan diluar jam perkuliahan.
4. Teman-teman seperjuangan 112 yang saling memberikan dukungan, motivasi dan saran.
5. Keluarga Besar Matematika ITS Angkatan 2011 atas dukungan dan motivasi yang tak pernah berhenti.
6. Seluruh teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu per satu atas doa dan dukungannya.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
UCAPAN TERIMA KASIH	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Antrian	5
2.2 Elemen Teori Antrian	5
2.3 Disiplin Antrian	6
2.4 Jenis Sistem Antrian	6
2.5 Notasi Kendall	6
2.6 Kegunaan Sistem (<i>Utility System</i>)	7
2.7 Analisis Ekonomi Antrian	8
2.8 Pola Kedatangan Berkelompok (<i>Batch Arrival</i>).....	9
2.9 Model-Model Antrian	9
2.10 Model Distribusi	18
2.10.1 Distribusi Poisson	18
2.10.2 Distribusi Eksponensial	18
2.11 Uji Hipotesa Distribusi Probabilitas	19
2.12 Uji Kecukupan Data	20

BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Sumber Data	21
3.2 Variabel Penelitian	22
3.3 Langkah Analisis	22
3.4 Tahap Penelitian	22
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Gambaran Umum BPJS Kesehatan Surabaya	25
4.2 Uji Kecukupan Data	26
4.3 Statistika Deskriptif	27
4.4 Uji Hipotesa Distribusi Probabilitas	28
4.5 Analisis Sistem Antrian	31
4.6 Perbandingan Sistem Antrian Empat <i>Server</i> , Lima <i>Server</i> dan Enam <i>server</i>	45
4.7 Analisis Ekonomi Antrian	47
BAB V PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1	Statistika Deskriptif Waktu Antar Kedatangan ..27
Tabel 4.2	Statistika Deskriptif Waktu Pelayanan28
Tabel 4.3	Uji Distribusi Data Waktu Antar Kedatangan Peserta BPJS Kesehatan29
Tabel 4.4	Uji Distribusi Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan.....31
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Sistem Antrian 4 <i>Server</i>35
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Sistem Antrian 5 <i>Server</i>40
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Sistem Antrian 6 <i>Server</i>44
Tabel 4.8	Perbandingan Antrian 4 <i>Server</i> dan 5 <i>Server</i>41

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.7 Kurva Biaya Total.....	8
Gambar 2.8 Antrian Pola Kedatangan Berkelompok	9
Gambar 3.4 <i>Flowchar</i> Tahap Penelitian	23
Gambar 4.1 <i>Layout</i> BPJS Kesehatan Surabaya.....	25
Gambar 4.7 Perbandingan Total Biaya Empat <i>Server</i> , Lima <i>Server</i> dan Enam <i>server</i>	48

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	Data Hasil Pengamatan Sistem Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Selama 2 Minggu Pada Pukul 08.00-11.0053
Lampiran B	Data Uji Kolmogorov-Smirnov73
Lampiran C	Data Uji Kecukupan Data87
Lampiran D	Data Tingkat Kedatangan dan Tingkat Pelayanan89

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak beroperasinya BPJS Kesehatan pada tanggal 1 Januari 2014, perlahan banyak masyarakat yang menyadari manfaatnya. Namun, beberapa hal masih perlu dibenahi seperti antrian panjang pendaftaran BPJS Kesehatan. BPJS Kesehatan merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bertugas menyelenggarakan jaminan pemeliharaan kesehatan bagi warga Negara Indonesia, sehingga setiap perusahaan diwajibkan mendaftarkan pekerjaannya sebagai anggota BPJS. Peserta BPJS tidak hanya pekerja di sector formal, tetapi pekerja informal. Warga asing yang telah tinggal minimal 6 bulan wajib menjadi anggota BPJS sesuai dengan pasal 14 UU BPJS[1].

Pendaftaran BPJS Kesehatan dilakukan sesuai prosedur yang ditentukan, dimana para peserta yang mendaftar datang ke kantor BPJS Kesehatan pusat atau cabang sesuai keinginan peserta. Dalam hal ini terdapat permasalahan yang sering terjadi seperti halnya antrian panjang yang tidak dapat dihindari sehingga banyak peserta BPJS Kesehatan yang tidak nyaman dengan kondisi tersebut. Hal ini dikarenakan waktu mereka menunggu (mengantri) terbuang hanya untuk mendapatkan pelayanan. Peserta BPJS Kesehatan sebagai penyumbang besar dana BPJS, namun tidak diperhatikan pelayanannya. Namun, tak dapat dipungkiri pengurangan waktu tunggu dan mempercepat pelayanan akan mendatangkan biaya ekstra. Sehingga perlu dicari solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan antrian di BPJS Kesehatan.

Beberapa penelitian tentang antrian sebelumnya sudah banyak dilakukan, Tommy Yoga Aditama, membahas disiplin pelayanan prioritas yang diterapkan di IRD RSUD Dr. Soetomo[2]. Novela Sekar Sari, membahas jumlah jalur fasilitas pengisian BBM pada jam-jam sibuk di SPBU Gajah Mada Jember. Disiplin antrian menggunakan model FIFO[3].

Berdasarkan dampak dan masalah tentang pelayanan di BPJS Kesehatan Surabaya, penulis mengambil judul “Analisis Sistem Antrian Peserta Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan Surabaya”. Sehingga dapat memberikan informasi tentang jumlah loket pelayanan yang optimal, rata-rata waktu tunggu dalam satuan waktu tertentu, dan total biaya yang dikeluarkan pihak BPJS Kesehatan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa jumlah loket yang optimal di BPJS Kesehatan.
2. Berapa rata-rata waktu tunggu peserta BPJS Kesehatan sebelum memperoleh pelayanan.
3. Berapa biaya pengadaan fasilitas yang dikeluarkan pihak BPJS Kesehatan dalam pelayanannya.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, dibuat batasan masalah sebagai berikut :

1. Data yang diambil adalah data pengamatan langsung di BPJS Kesehatan Surabaya.
2. Data yang diambil selama 2 minggu (30 Maret 2015 – 10 April 2015) pada pukul 08.00-11.00.
3. Pengamatan hanya dilakukan di bagian ruang tunggu peserta yang berada di dalam gedung BPJS Kesehatan.
4. Disiplin antrian yang digunakan adalah FIFO (pelanggan yang pertama masuk, pertama keluar).

5. Pengamatan akan dilakukan pada sistem *verifikasi* data peserta BPJS Kesehatan.

1.4 Tujuan

Dengan memperhatikan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengoptimalkan jumlah loket di BPJS Kesehatan sehingga sebanding antara kapasitas pelayanan yang ada dengan volume peserta BPJS Kesehatan.
2. Menentukan rata-rata waktu tunggu peserta BPJS Kesehatan yang berada dalam antrian.
3. Menentukan biaya pengadaan fasilitas yang dikeluarkan pihak BPJS Kesehatan dalam memberikan pelayanan.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai bahan evaluasi pihak BPJS Kesehatan terhadap sistem pelayanan yang berlaku.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini secara keseluruhan terdiri dari lima bab dan lampiran. Secara garis besar masing-masing bab membahas hal-hal sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjabarkan tentang materi-materi yang berkaitan dengan sistem antrian, utilitas sistem, serta rumus-rumus statistik yang dipergunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode dan langkah-langkah dalam proses penyelesaian masalah dan mencapai tujuan Tugas Akhir.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas proses pengolahan data yang menghasilkan statistika deskriptif yang meliputi rata-

rata waktu kedatangan, rata-rata waktu pelayanan, rata-rata waktu tunggu, jumlah loket yang optimal dan biaya total.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan mengenai hasil dari analisis data dan pembahasan yang dilakukan serta saran dari seluruh pengerjaan Tugas Akhir.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Antrian

Teori antrian ditemukan dan dikembangkan oleh A. K. Erlang, pada awal tahun 1900[4]. Proses antrian adalah suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan pelanggan pada fasilitas pelayanan, menunggu dalam suatu baris (antrian) jika *server* sibuk, dilayani, dan meninggalkan fasilitas jika selesai dilayani. Antrian sering terjadi akibat kedatangan orang atau barang datang lebih cepat daripada proses pelayanan fasilitas itu sendiri.

2.2 Elemen Teori Antrian

Dalam teori antrian terdapat elemen-elemen yang mendasar, antara lain[4] :

1. Input (sumber masukan), pelanggan yang menginginkan pelayanan.
2. Pola kedatangan, baik kedatangan maupun waktu pelayanan dalam suatu proses antrian pada umumnya dinyatakan sebagai variabel random.
3. Disiplin antrian menunjukkan pedoman keputusan yang digunakan untuk menyeleksi individu-individu yang memasuki antrian untuk dilayani terlebih dahulu (prioritas).
4. Kepanjangan antrian, banyak sistem antrian dapat menampung jumlah individu-individu yang relative besar, tetapi ada beberapa sistem yang mempunyai kapasitas yang terbatas.
5. Pelayanan dalam sistem antrian dapat memuat satu atau lebih proses pelayanan.
6. Output, sesudah seseorang atau barang selesai dilayani, dia akan keluar (exit) dari sistem.

2.3 Disiplin Antrian

Disiplin antrian adalah cara *server* memilih pelayanan untuk dilayani. Beberapa jenis disiplin antrian adalah sebagai berikut:

1. *FCFS/FIFO (Fisrt Come First Serve / First In First Out)* : pelanggan yang datang dahulu akan dilayani terlebih dahulu.
2. *LIFO (Latest In Fisrt Out)* : pelanggan yang datang terakhir akan dilayani terlebih dahulu.
3. *Service In Random Order (SIRO)* : semua pelanggan mempunyai kesempatan yang sama untuk dilayani terlebih dulu, tidak peduli siapa yang datang terlebih dahulu.
4. *Priority Service (PS)* : pelanggan yang mempunyai prioritas paling tinggi akan dilayani dahulu.

2.4 Jenis Sistem Antrian

Ada 4 model struktur antrian dasar yang umum terjadi, yakni[5] :

1. *Single channel – single phase* yaitu hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem dan hanya ada satu stasiun pelayanan.
2. *Single channel – multiphase* yaitu hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem, tetapi ada lebih dari satu stasiun pelayanan yang berurutan.
3. *Multichannel – single phase* yaitu ada lebih dari satu jalur untuk memasuki sistem, namun hanya ada satu stasiun pelayanan
4. *Multichannel – multiphase*, yaitu ada lebih dari satu jalur untuk memasuki sistem dan ada lebih dari satu stasiun pelayanan.

2.5 Notasi Kendall

David G. Kendall mengusulkan cara menulis untuk membantu mengklarifikasikan berbagai macam model antrian yang berkembang. Berikut simbol Notasi Kendall:

$$(a/b/c):(d/e/f)$$

dengan:

- a** : distribusi tingkat kedatangan pelanggan,
- b** : distribusi waktu pelayanan,
- c** : jumlah pelayan dalam sistem,
- d** : disiplin antrian,
- e** : kapasitas sistem,
- f** : ukuran sumber pemanggilan.

Dengan menggunakan Notasi Kendall, satu *server* model antrian untuk kedatangan berdistribusi Poisson dan waktu pelayanan berdistribusi eksponensial diklasifikasikan sebagai model M/M/1. Sama halnya, jika dua *server* dengan kedatangan berdistribusi Poisson dan waktu pelayanan berdistribusi eksponensial dapat ditulis dengan M/M/2[4].

2.6 Kegunaan Sistem (*Utility System*)

Kegunaan sistem adalah jumlah kedatangan yang diharapkan per rata-rata waktu pelayanan. Jika $\rho < 1$ ataupun $\rho = 1$, maka kedatangan pelanggan yang terjadi sebanding dengan daya tampung pelayan. Namun jika $\rho > 1$, maka kedatangan terjadi lebih cepat daripada yang dapat ditampung oleh pelayan.

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{\lambda}{\mu} & ; s = 1 \\ \rho &= \frac{\lambda}{s \cdot \mu} & ; s \geq 2\end{aligned} \quad (2.1)$$

dengan :

- ρ : kegunaan sistem
- λ : tingkat kedatangan
- μ : tingkat pelayanan
- s : jumlah pelayan (server)

Pelanggan yang datang ke sistem antrian bersifat stokastik dan mengikuti suatu distribusi tertentu (distribusi Poisson, Eksponensial, atau General). Demikian juga waktu pelayanan mengikuti suatu distribusi tertentu.

2.7 Analisis Ekonomi Antrian

Dua jenis biaya yang timbul dari proses mengantri, yaitu biaya karena orang mengantri dan biaya karena penambahan fasilitas pelayanan. Biaya yang terjadi karena orang mengantri, antara lain berupa waktu yang hilang karena menunggu. Sementara biaya menambah fasilitas pelayanan berupa infrastruktur fasilitas pelayanan dan gaji tenaga kerja pegawai. Tujuan dari sistem antrian adalah meminimalkan biaya total, yaitu biaya karena mengantri dan biaya karena menambah fasilitas pelayanan. Total biaya adalah jumlah biaya tunggu dan biaya jasa[4], yaitu

$$\begin{aligned} E(T_C) &= E(C_w) + E(C_s) \\ E(T_C) &= L \times C_w + s \times C_s \end{aligned} \quad (2.2)$$

dengan,

$E(T_C)$: ekspektasi total biaya per periode tertentu

$E(C_w)$: ekspektasi biaya menunggu

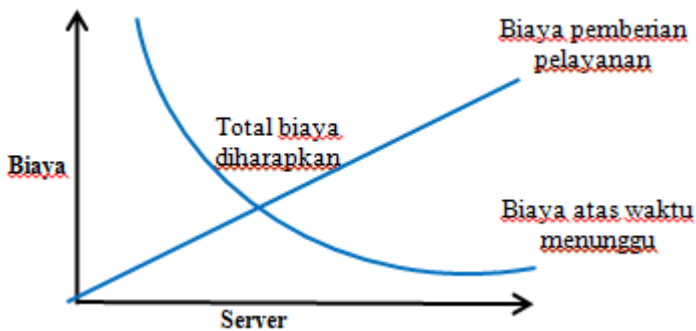
$E(C_s)$: ekspektasi biaya penambahan fasilitas pelayanan

C_w : biaya menunggu per unit waktu per individu

L : rata-rata unit dalam sistem

C_s : biaya penambahan fasilitas pelayanan

s : jumlah server

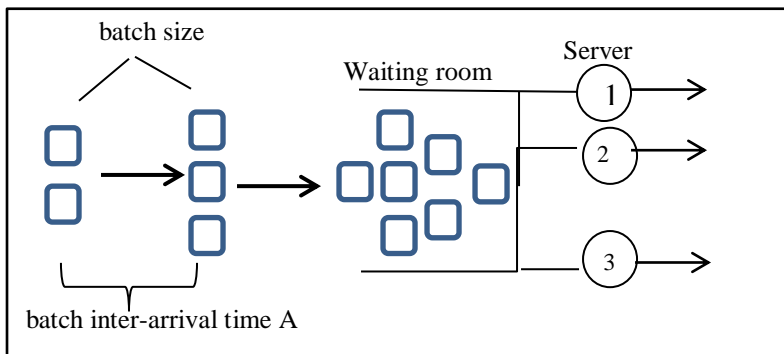


Gambar 2.7. Kurva biaya total

Gambar 2.7 menunjukkan bentuk umum dari kurva biaya dalam analisis ekonomi antrian. Biaya jasa meningkat karena jumlah *server* meningkat, sedangkan biaya menunggu menurun akibat meningkatnya jumlah *server* sehingga menghasilkan perpotongan di salah satu titik, dimana perpotongan ini merupakan total biaya yang optimal.

2.8 Pola Kedatangan Berkelompok (Batch Arrival)

Pola kedatangan pada suatu sistem antrian dapat berupa *batch arrival* yaitu kedatangan sekelompok pelanggan pada suatu waktu secara bersamaan. Untuk antrian yang memiliki pola kedatangan berkelompok, kedatangan yang terjadi mengikuti distribusi Poisson, tetapi setiap kedatangan pelanggan tidak hanya terdiri dari satu pelanggan tetapi sejumlah pelanggan yang datang bersamaan dalam jumlah yang acak[6]. Kedatangan pelanggan secara berkelompok dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Antrian dengan pola kedatangan berkelompok

2.9 Model- Model Antrian

Dalam pengelompokan model-model antrian yang berbeda-beda akan digunakan suatu notasi yang disebut *Kendall's Notation*. Notasi ini sering digunakan karena beberapa alasan, salah satunya adalah karena notasi tersebut merupakan alat yang efisien untuk mengidentifikasi, tidak

hanya model antrian tetapi juga asumsi-asumsi yang harus dipenuhi. Berikut merupakan jenis model antrian beserta rumus-rumusya[5]:

1. Model M/M/1

Model ini merupakan model antrian yang paling sederhana, tetapi mengandung banyak asumsi-asumsi yang harus dipenuhi. Pada model ini, tanda pertama (M) menunjukkan tingkat kedatangan berdistribusi Poisson. Tanda kedua (M) menunjukkan waktu pelayanan berdistribusi Eksponensial. Tanda ketiga (1) menunjukkan jumlah *server* di dalam sistem yang berjumlah 1. Dalam model antrian ini, tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan adalah konstan, sehingga kondisi *steady state* dengan $s=1$ yaitu ketika $\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1$. Persamaan kesetimbangan (*rate in = rate out*) untuk model antrian M/M/1/ adalah[5]:

$$C_n = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

$$= \rho^n$$

dengan,

- C : kondisi *steady state*
- ρ : kegunaan sistem (*utilitas system*)
- λ : tingkat kedatangan
- μ : tingkat pelayanan
- n : jumlah pelanggan

Probabilitas terdapat n pelanggan dalam sistem (P_n) adalah:

$$P_n = C_n P_0, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

$$= \rho^n P_0$$

dengan,

- C : kondisi *steady state*
- P_0 : probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem
- ρ : kegunaan sistem (*utilitas system*)
- n : jumlah pelanggan

Probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem (P_0) adalah :

$$\begin{aligned} P_0 &= \left(\sum_{n=0}^{\infty} \rho^n \right)^{-1} \\ &= \left(\frac{1}{1-\rho} \right)^{-1} \\ &= 1 - \rho \end{aligned}$$

Sehingga,

$$P_n = (1 - \rho)\rho^n, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

dengan,

P_0 : probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem

P_n : probabilitas terdapat n pelanggan dalam sistem

ρ : kegunaan sistem (*utilitas system*)

n : jumlah pelanggan

Dengan menggunakan persamaan **Little Law** nilai L, L_q, W_q, W dapat ditentukan, yaitu sebagai berikut[5]:

Ekspektasi panjang antrian dalam sistem (L) merupakan hasil dari jumlah n pelanggan dikalikan probabilitas terdapat n pelanggan (P_n), yang dapat dituliskan dengan persamaan berikut[5]:

$$\begin{aligned} L &= \sum_{n=0}^{\infty} n P_n, \quad n = 0, 1, 2, \dots \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} n (1 - \rho) \rho^n \\ &= (1 - \rho) \rho \sum_{n=0}^{\infty} \frac{d}{d\rho} (\rho^n) \\ &= (1 - \rho) \rho \frac{d}{d\rho} \sum_{n=0}^{\infty} \rho^n \\ &= (1 - \rho) \rho \frac{d}{d\rho} \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1-\rho} \right) \\ &= \frac{\rho}{1-\rho} = \frac{\lambda}{\mu-\lambda} \end{aligned}$$

dengan,

n : jumlah pelanggan

P_n : probabilitas terdapat n pelanggan dalam sistem

ρ : kegunaan sistem (*utilitas system*)

λ : tingkat kedatangan

μ : tingkat pelayanan

Ekspektasi banyak pelanggan dalam antrian (L_q) merupakan selisih antara ekspektasi banyak pelanggan dalam sistem dan probabilitas terdapat n pelanggan (P_n), yang dapat dituliskan dengan persamaan berikut[5]:

$$\begin{aligned}
 L_q &= \sum_{n=1}^{\infty} (n-1) P_n \quad n = 0,1,2, \dots \\
 &= \sum_{n=1}^{\infty} n P_n - \sum_{n=1}^{\infty} P_n \\
 &= L - (1 - P_0) \\
 &= \frac{\rho}{1-\rho} - \rho \\
 &= \frac{\rho^2}{1-\rho} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}
 \end{aligned}$$

dengan,

- n : jumlah pelanggan
- P_n : probabilitas terdapat n pelanggan dalam system
- L : ekspektasi panjang antrian dalam sistem
- P_0 : probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem
- ρ : kegunaan sistem (*utilitas system*)
- λ : tingkat kedatangan
- μ : tingkat pelayanan

Ekspektasi waktu tunggu pelanggan dalam sistem (W) merupakan hasil bagi antara ekspektasi banyak pelanggan dalam sistem dengan tingkat kedatangan pelanggan, yang dapat ditulis dengan persamaan[5]:

$$\begin{aligned}
 W &= \frac{L}{\lambda} \\
 &= \frac{\rho}{\lambda(1-\rho)} = \frac{1}{\mu-\lambda}
 \end{aligned}$$

dengan,

- L : ekspektasi panjang antrian dalam sistem
- λ : tingkat kedatangan
- ρ : kegunaan sistem (*utilitas system*)
- μ : tingkat pelayanan

Ekspektasi waktu tunggu pelanggan dalam antrian (W_q) merupakan hasil bagi antara ekspektasi banyak pelanggan dalam antrian dengan tingkat kedatangan pelanggan atau selisih antara ekspektasi waktu tunggu pelanggan dalam sistem dengan ekspektasi waktu pelayanan, yang dapat ditulis dengan persamaan[5]:

$$\begin{aligned} W_q &= \frac{L_q}{\lambda} \text{ atau } W - \frac{1}{\mu} \\ &= \frac{1}{\mu - \lambda} - \frac{1}{\mu} \\ &= \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \end{aligned}$$

dengan,

L_q : ekspektasi panjang antrian dalam sistem

λ : tingkat kedatangan

W : ekspektasi waktu tunggu pelanggan dalam sistem

μ : tingkat pelayanan

2. Model M/M/S, ($S \geq 2$)

Model ini identik dengan model M/M/1, perbedaannya hanya pada jumlah fasilitas pelayanan. Persamaan kesetimbangan (*rate in = rate out*) untuk model antrian M/M/s adalah[5]:

$$C_n = \begin{cases} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!}, & n = 1, 2, \dots, s \\ \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{s!} \left(\frac{\lambda}{s\mu}\right)^{n-s} = \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{s! s^{n-s}}, & n = s, s + 1, \dots \end{cases}$$

dengan,

C : kondisi *steady state*

s : jumlah *server*

λ : tingkat kedatangan

μ : tingkat pelayanan

n : jumlah pelanggan

Probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem (P_0) adalah[5]:

$$P_0 = \left(1 + \sum_{n=1}^{s-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{s! \left(1 - \frac{\lambda}{s\mu}\right)} \sum_{n=s}^{s-1} \left(\frac{\lambda}{s\mu}\right)^{n-s} \right)^{-1}$$

$$P_0 = \left(\sum_{n=0}^{s-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{s! \left(1 - \frac{\lambda}{s\mu}\right)} \right)^{-1} \quad (2.3)$$

dengan,

- s : jumlah *server*
- λ : tingkat kedatangan
- μ : tingkat pelayanan
- n : jumlah pelanggan

Sedangkan probabilitas terdapat n pelanggan (P_n) adalah[5]:

$$P_n = \begin{cases} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} P_0, & \text{jika } 0 \leq n < s \\ \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{s! s^{n-s}} P_0 = \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{s! s^{n-s}}, & \text{jika } n \geq s \end{cases}$$

dengan,

- s : jumlah *server*
- λ : tingkat kedatangan
- μ : tingkat pelayanan
- n : jumlah pelanggan
- P_0 : probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem

Dengan menggunakan persamaan **Little Law** nilai L , L_q , W_q , W dapat ditentukan, yaitu sebagai berikut[5]:

Ekspektasi banyak pelanggan dalam antrian (L_q) merupakan hasil jumlah dari n pelanggan dikurangi jumlah *server* ($n - s$) dikalikan probabilitas terdapat n pelanggan (P_n) dengan $s > 1$, yang dapat dituliskan dengan[5]:

$$L_q = \sum_{n=s}^{\infty} (n - s) P_n$$

$$\begin{aligned}
L_q &= \sum_{j=0}^{\infty} j P_{s+j} \\
&= \sum_{j=0}^{\infty} j \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{s!} \rho^j P_0 \\
&= P_0 \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{s!} \rho \sum_{j=0}^{\infty} \frac{d}{dp} (\rho^j) \\
&= P_0 \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{s!} \rho \frac{d}{dp} \left(\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j \right) \\
&= P_0 \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{s!} \rho \frac{d}{dp} \left(\frac{1}{1-\rho} \right) \\
&= \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \rho}{s!(1-\rho)^2}
\end{aligned}$$

dengan,

- s : jumlah *server*
- P_n : probabilitas terdapat n pelanggan dalam sistem
- ρ : kegunaan sistem (*utilitas system*)
- λ : tingkat kedatangan
- μ : tingkat pelayanan
- n : jumlah pelanggan
- P_0 : probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem

Sedangkan, ekspektasi banyak pelanggan dalam sistem (L) merupakan hasil perkalian antara tingkat kedatangan pelanggan (λ) dan ekspektasi waktu tunggu dalam sistem (W), yang dapat ditulis dengan persamaan[5]:

$$\begin{aligned}
L &= \lambda W \\
&= \lambda \left(W_q + \frac{1}{\mu} \right) = L_q + \frac{\lambda}{\mu}
\end{aligned} \tag{2.4}$$

dengan,

- λ : tingkat kedatangan
- W : ekspektasi waktu tunggu pelanggan dalam sistem
- W_q : ekspektasi waktu tunggu dalam antrian
- μ : tingkat pelayanan
- L_q : ekspektasi panjang antrian dalam sistem

Ekspektasi waktu tunggu pelanggan dalam antrian (W_q) merupakan hasil bagi antara ekspektasi banyak pelanggan dalam antrian dengan tingkat kedatangan pelanggan, dengan *server* lebih dari satu ($s > 1$), yang dapat ditulis dengan persamaan[5]:

$$\begin{aligned} W_q &= \frac{L_q}{\lambda} \\ &= \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \rho}{\lambda s! (1-\rho)^2} \end{aligned} \quad (2.5)$$

dengan,

- L_q : ekspektasi panjang antrian dalam sistem
- λ : tingkat kedatangan
- P_0 : probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem
- μ : tingkat pelayanan
- ρ : kegunaan sistem (*utilitas system*)
- s : jumlah *server*

Ekspektasi waktu tunggu pelanggan dalam sistem (W) merupakan hasil jumlah dari ekspektasi waktu tunggu dalam antrian (W_q) dan ekspektasi waktu pelayanan ($\frac{1}{\mu}$), dengan *server* lebih dari satu ($s > 1$), yang dapat ditulis dengan persamaan[5]:

$$\begin{aligned} W &= W_q + \frac{1}{\mu} \\ &= \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \rho}{\lambda s! (1-\rho)^2} + \frac{1}{\mu} \end{aligned} \quad (2.6)$$

dengan,

- W_q : ekspektasi waktu tunggu dalam antrian
- λ : tingkat kedatangan
- P_0 : probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem
- ρ : kegunaan sistem (*utilitas system*)
- μ : tingkat pelayanan
- s : jumlah *server*

3. Model G/G/S, ($S \geq 2$)

Pada model antrian ini, tanda pertama (G) menunjukkan distribusi tingkat kedatangan mengikuti suatu proses distribusi *General* (umum), artinya waktu kedatangan tidak diketahui secara pasti distribusinya, sehingga tidak ada batasan distribusi yang dikenakan pada waktu kedatangan. Tanda kedua (G) menunjukkan distribusi waktu pelayanan berdistribusi *General* (umum). Tanda ketiga (S) menunjukkan jumlah *server* di dalam sistem. Model G/G/S ini mengikuti model M/M/S, perbedaannya terletak pada perhitungan jumlah pelanggan dalam antrian.

Ekspektasi banyak pelanggan dalam antrian (L_q) adalah

$$\begin{aligned}
 L_q &= \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \rho}{s! (1 - \rho)^2} \frac{\mu^2 + v(t) + v(t')\lambda^2}{2} \\
 &= L_{q \text{ M/M/S}} \frac{\mu^2 + v(t) + v(t')\lambda^2}{2}
 \end{aligned} \tag{2.7}$$

dengan,

- s : jumlah *server*
- P_0 : probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem
- ρ : kegunaan sistem (*utilitas system*)
- λ : tingkat kedatangan
- μ : tingkat pelayanan
- $v(t)$: varian dari waktu pelayanan
- $v(t')$: varian dari waktu antar kedatangan

2.10 Model Distribusi

Model distribusi sering digunakan yaitu distribusi Poisson dan Eksponensial. Penjelasan mengenai model distribusi sebagai berikut:

2.10.1 Distribusi Poisson

Suatu percobaan yang menghasilkan jumlah sukses yang terjadi pada interval waktu ataupun daerah yang spesifik, dikenal sebagai percobaan poisson. Interval waktu tersebut dapat berupa menit, hari, minggu, bulan, maupun tahun, sedangkan daerah yang spesifik dapat berarti garis, luas, sisi, maupun material. Ciri-ciri distribusi poisson adalah:

1. Banyaknya hasil percobaan yang terjadi dalam suatu selang waktu atau daerah tertentu bersifat independen terhadap banyaknya hasil percobaan yang terjadi pada selang waktu atau daerah lain yang terpisah.
2. Probabilitas terjadinya suatu hasil percobaan selama selang waktu yang sangat singkat atau suatu daerah yang kecil, sebanding dengan panjang selang waktu atau besarnya daerah tersebut.
3. Probabilitas bahwa lebih dari satu hasil percobaan akan terjadi dalam selang waktu yang singkat atau dalam daerah yang kecil tersebut dapat diabaikan.

Variabel acak diskrit X dikatakan berdistribusi poisson dengan parameter $\lambda > 0$, jika mempunyai fungsi densitas (*pdf*):

$$f(x; \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, \quad x = 0, 1, 2, \dots$$

dengan,

λ : tingkat kedatangan

μ : tingkat pelayanan

2.10.2 Distribusi Eksponensial

Distribusi eksponensial digunakan untuk menggambarkan distribusi waktu pelayananan, dimana waktu pelayanan tersebut diasumsikan bersifat bebas, artinya waktu

untuk melayani pelanggan tidak bergantung pada lama waktu yang telah dihabiskan untuk melayani pendatang sebelumnya, dan tidak bergantung pada jumlah pelanggan yang menunggu untuk dilayani.

Jika X adalah variabel acak kontinu yang memiliki distribusi eksponensial, dengan parameter θ , maka fungsi densitasnya (*pdf*) adalah:

$$f(x; \theta) = \theta e^{-\theta x}, x > 0$$

dan CDF-nya :

$$F(x; \theta) = 1 - e^{-\theta x}, x > 0$$

dengan $\theta = \frac{1}{\text{rata-rata waktu pelayanan}}$

2.11 Uji Hipotesa Distribusi Probabilitas

Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah sekumpulan data dapat dikatakan sebagai sampel dari distribusi tertentu, dengan melakukan uji Kolmogorov-Smirnov (KS). Langkah-langkah melakukan uji Kolmogorov-Smirnov sebagai berikut:

1. Data diurutkan mulai dari terkecil sampai terbesar
2. Data dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$KS^+ = \max_{1 \leq i \leq n} \left\{ \frac{i}{n} - F(x_i) \right\}$$

$$KS^- = \max_{1 \leq i \leq n} \left\{ F(x_i) - \frac{i-1}{n} \right\}$$

$$KS_{test} = \max\{KS^+, KS^-\}$$

dengan,

$F(x_i)$ fungsi data kumulatif dari data x_i .

Semakin besar nilai KS_{test} menunjukkan ketidaksesuaian terhadap nilai yang diberikan dalam KS_{tabel} .

3. Uji hipotesa dengan menetapkan himpunan awal dan himpunan alternatif, sebagai berikut:

$H_0 : F(x)$ berdistribusi sesuai dugaan

$H_1 : F(x)$ tidak berdistribusi sesuai dugaan

Dengan ketentuan jika himpunan awal (H_0) diterima apabila $KS_{test} \leq KS_{tabel}$ dan ditolak jika sebaliknya.

2.12 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan bahwa jumlah sampel data yang diambil telah cukup untuk proses pengolahan data pada proses selanjutnya. Dalam uji ini akan digunakan persamaan [8]:

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \times \sqrt{N \times \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2 \quad (2.8)$$

dengan,

N' : Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan.

k : Tingkat kepercayaan (95%, $k = 2$)

s : Derajat ketelitian dalam pengamatan (5%)

N : Jumlah pengamatan yang sudah dilakukan.

X_i : Data pengamatan.

Data pengamatan dianggap cukup apabila $N > N'$.

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang metode dan langkah-langkah dalam proses penyelesaian masalah dan mencapai tujuan Tugas Akhir

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer hasil pengamatan secara langsung di BPJS Kesehatan Surabaya. Pengamatan dilakukan selama 2 minggu, pada pukul 08.00-11.00. Pengamatan dilakukan mulai hari Senin-Jumat, tanggal 30 Maret 2015-10 April 2015. Data yang diambil adalah data waktu kedatangan peserta dan data waktu pelayanan peserta di BPJS Kesehatan Surabaya.

Jumlah data yang diambil tidak ditetapkan berdasarkan aturan tertentu, karena di dalam uji kesesuaian distribusi dengan metode Kolmogorov-Smirnov dapat berlaku untuk sembarang sampel. Hasil pengamatan mengenai data waktu kedatangan dan data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan terdapat di Lampiran A.

3.2 Variabel Penelitian

Adapun cara pengumpulan data sebagai berikut :

1. Data waktu kedatangan peserta BPJS Kesehatan (*arrival time*)

Data ini diambil dengan cara mencatat waktu kedatangan setiap peserta BPJS Kesehatan yang memasuki sistem pelayanan BPJS Kesehatan.

2. Data waktu pelayanan (*service time*)

Data waktu pelayanan diambil dengan mencatat waktu peserta BPJS Kesehatan memasuki sistem pelayanan *verifikasi* data yang dihitung sejak satu peserta dipanggil sampai dengan peserta BPJS Kesehatan meninggalkan fasilitas pelayanan.

3.3 Langkah Analisis

Langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menampilkan data dalam statistika deskriptif.
2. Uji pola kedatangan, dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 1. Menentukan dugaan distribusi data
 2. Menguji hipotesa distribusi probabilitas
 $H_0 : F(x)$ berdistribusi sesuai dugaan
 $H_1 : F(x)$ tidak berdistribusi sesuai dugaan
 3. Membuat kesimpulan
3. Uji waktu pelayanan, dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 1. Menentukan dugaan distribusi data
 2. Menguji hipotesa distribusi probabilitas
 $H_0 : F(x)$ berdistribusi sesuai dugaan
 $H_1 : F(x)$ tidak berdistribusi sesuai dugaan
 3. Membuat kesimpulanMelakukan perhitungan analisis sistem antrian saat ini.
4. Membuat sistem antrian yang baru dengan menambahkan *server*.
5. Melakukan perhitungan analisis sistem baru.
6. Membandingkan analisis sistem antrian empat *server* dan lima *server*.

3.4 Tahap Penelitian

Dalam melakukan penelitian pada tugas akhir ini, ada beberapa tahap yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Studi literatur
 Pada tahap ini mendukung pengerjaan tugas akhir dalam konsep pemecahan masalah.
2. Analisa Sistem
 Pada tahap ini merupakan proses analisa permasalahan yang ada terhadap model antrian sistem pelayanan peserta BPJS Kesehatan dan digunakan untuk

menentukan model antrian yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini.

3. Pengumpulan data

Langkah ini dilakukan untuk mencari informasi waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan.

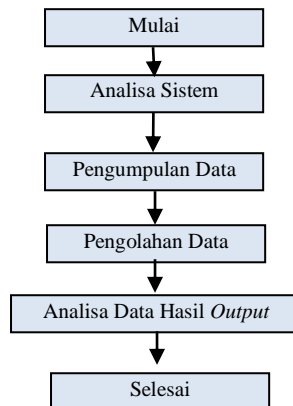
4. Pengolahan data

Dalam tahap ini data yang telah diperoleh akan dilakukan pendugaan distribusi terhadap data tersebut. Kemudian dilakukan uji hipotesa terhadap data dan pendugaan terhadap parameter distribusi.

5. Analisa data hasil *output*

Pada tahap ini akan dilakukan analisa data terhadap hasil *output* yang telah dibuat, menghasilkan rata-rata waktu tunggu, rata-rata waktu pelayanan peserta BPJS dan panjang antrian peserta BPJS yang hasilnya dipakai sebagai bahan pertimbangan dalam penarikan kesimpulan hasil penelitian tugas akhir.

Adapun *flowchart* dari tahap penelitian ini ditampilkan pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 *Flowchart* Tahap Penelitian

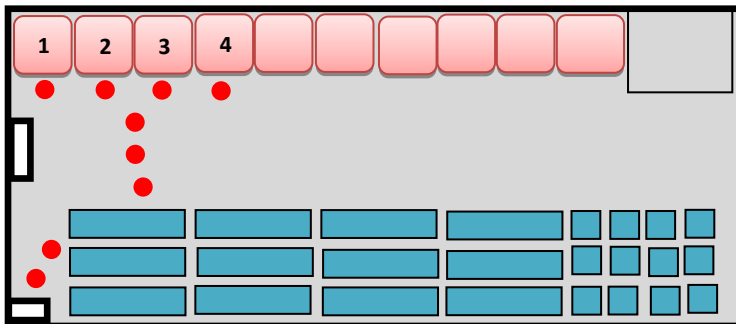
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum BPJS Kesehatan Surabaya

BPJS Kesehatan adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bertugas menyelenggarakan jaminan pemeliharaan kesehatan bagi warga negara Indonesia[1]. BPJS Kesehatan Surabaya terletak di Jl. Raya Dharmahusada Indah No. 2 Kota Surabaya.

BPJS Kesehatan Surabaya memiliki fasilitas pelayanan *verifikasi* data, *update* data, pengambilan kartu BPJS Kesehatan dan pelayanan BPJS kacamata. Terdapat 1 buah meja *security* dan tempat duduk dengan jumlah 12 buah kursi panjang dengan kapasitas 4 orang tiap kursinya serta 16 buah kursi biasa untuk lansia > 65 tahun. *Layout* dari BPJS Kesehatan Surabaya dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. *Layout* BPJS Kesehatan Surabaya

Berikut tahapan yang harus dilalui peserta BPJS Kesehatan untuk mendaftar sebagai peserta BPJS Kesehatan, yaitu mengisi form pendaftaran dan mengumpulkan berkas persyaratan. Jika telah memenuhi persyaratan, peserta BPJS Kesehatan akan mendapatkan nomor antrian. Kemudian peserta BPJS Kesehatan mengantri (menunggu) untuk mendapatkan pelayanan *verifikasi* data. Proses antrian yang

akan diamati dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah peserta BPJS Kesehatan yang mengantri di dalam ruang tunggu untuk melakukan proses *verifikasi* data. Setelah selesai melakukan proses *verifikasi* data, peserta BPJS Kesehatan meninggalkan sistem pelayanan.

Berdasarkan jumlah fasilitas pelayanan *verifikasi* data menunjukkan bahwa sistem pelayanan peserta BPJS Kesehatan merupakan sistem antrian *multi channel-single phase* dengan model G/G/S yang mempunyai pola kedatangan berdistribusi General dan waktu pelayanan berdistribusi General dan menggunakan disiplin antrian *First In First Out (FIFO)* atau *First Come First Serve (FCFS)*, yaitu peserta BPJS Kesehatan yang datang terlebih dahulu maka dilayani terlebih dahulu.

4.2 Uji Kecukupan Data

Terhadap data yang diperoleh dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah jumlah data telah mencukupi atau belum mencukupi. Berdasarkan Lampiran C, jumlah data observasi sebanyak 579 data dengan jumlah waktu pelayanan ($\sum X_i$) 5521 menit. Maka selanjutnya akan dihitung dengan menggunakan Persamaan (2.8):

$$\begin{aligned}
 N' &= \left(\frac{\frac{k}{s} \times \sqrt{N \times \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2 \\
 &= \left(\frac{\frac{2}{0.05} \times \sqrt{579 \times 63091 - 5521^2}}{5521} \right)^2 \\
 &= \left(\frac{40 \times 2459.319}{5521} \right)^2 \\
 &= 317.4783
 \end{aligned}$$

Karena $N' < N$ maka banyak data yang diperlukan sudah mencukupi. Jadi, untuk memenuhi tingkat kepercayaan

95% dan tingkat ketelitian 5%, maka diperlukan 317 data observasi. Dapat dikatakan data tersebut sudah cukup dikarenakan pada awal sudah dikumpulkan sebanyak 579 data observasi.

4.3 Statistika Deskriptif

Beberapa variabel-variabel yang telah diperoleh dari penelitian di BPJS Kesehatan Surabaya, yaitu waktu kedatangan peserta BPJS Kesehatan dan waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan. Statistika deskriptif ini akan dianalisis perhari, yaitu hari Senin 1-Jumat 2 mengenai waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan .

4.3.1 Waktu Antar Kedatangan

Statistika deskriptif untuk variabel waktu antar waktu kedatangan peserta BPJS Kesehatan ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Statistika Deskriptif Waktu Antar Kedatangan

Hari/ Minggu	N (peserta)	Min (menit)	Max (menit)	Mean (menit)
Senin 1	73	1	36	3.340909
Selasa 1	76	1	54	3.227273
Rabu 1	61	1	45	4.666667
Kamis 1	63	1	39	2.933333
Senin 2	57	1	51	4
Selasa 2	60	1	29	3.72
Rabu 2	59	1	54	4.464286
Kamis 2	66	1	26	2.595745
Jum'at 2	64	1	45	4.137931

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa waktu antar kedatangan peserta rata-rata 2,5 sampai 5 menit. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kedatangan peserta BPJS Kesehatan sangat tinggi.

4.3.2 Waktu Pelayanan

Statistika deskriptif untuk variabel waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Statistika Deskriptif Waktu Pelayanan

Hari/ Minggu	N (peserta)	Min (menit)	Max (menit)	Mean (menit)
Senin 1	73	1	22	7.849315
Selasa 1	76	1	32	8.539474
Rabu 1	61	3	28	10.327869
Kamis 1	63	3	24	10.634921
Senin 2	57	1	25	10
Selasa 2	60	2	26	10.516667
Rabu 2	59	3	17	9.559322
Kamis 2	66	3	28	10.151515
Jum'at 2	64	4	17	8.8125

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa rata-rata waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan adalah 7 sampai 11 menit. Untuk nilai standart deviasi yang terbesar yaitu 5.422776.

4.4 Uji Hipotesa Distribusi Probabilitas

Syarat untuk melakukan analisis sistem antrian lebih lanjut dengan model antrian G/G/S adalah tingkat kedatangan berdistribusi poisson dan waktu pelayanan berdistribusi eksponensial. Maka dari itu dilakukan pengujian terhadap tingkat kedatangan dan waktu pelayanan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.

4.4.1 Pengujian Hipotesa Distribusi Data Waktu Antar Kedatangan Peserta BPJS Kesehatan

Pada pengujian ini ingin diketahui apakah tingkat kedatangan peserta BPJS Kesehatan berdistribusi poisson. Untuk distribusi data waktu antar kedatangan peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1, hipotesanya sebagai berikut:

H_0 : $F(x)$: data waktu antar kedatangan peserta BPJS Kesehatan berdistribusi Poisson

H_1 : $F(x)$: data waktu antar kedatangan peserta BPJS Kesehatan tidak berdistribusi Poisson

Dari hasil uji Kolmogorov-Smirnov untuk data waktu antar kedatangan peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1 didapatkan :

$$KS^+ = \max \left\{ \frac{i}{n} - F(x_i) \right\} = 0.307814$$

$$KS^- = \max \left\{ F(x_i) - \frac{i-1}{n} \right\} = 0.153689$$

$$KS_{\text{test}} = \max\{KS^+, KS^-\} = 0.307814$$

dengan nilai $\alpha = 0.05$, maka didapatkan $KS_{\text{tabel}} = 0.205028$ sehingga $KS_{\text{test}} \geq KS_{\text{tabel}}$. Maka H_0 ditolak sehingga hipotesis data waktu antar kedatangan peserta BPJS Kesehatan hari Senin 1 tidak berdistribusi Poisson.

Hasil pengujian Kolmogorov-Smirnov untuk seluruh data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Pengujian Hipotesa Distribusi Data Waktu Kedatangan peserta BPJS Kesehatan

Hari/ Minggu	KS_{test}	KS_{tabel}	Kesimpulan
	Poisson	0.05	Poisson
Senin 1	0.307814	0.205028	H_0 ditolak
Selasa 1	0.312637	0.205028	H_0 ditolak
Rabu 1	0.536891	0.261732	H_0 ditolak
Kamis 1	0.228376	0.202737	H_0 ditolak
Senin 2	0.499863	0.248301	H_0 ditolak
Selasa 2	0.390013	0.272000	H_0 ditolak
Rabu 2	0.479229	0.297113	H_0 ditolak
Kamis 2	0.268208	0.198376	H_0 ditolak
Jum'at 2	0.08198	0.202737	H_0 ditolak

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis distribusi data dengan uji Kolmogorov-Smirnov pada Tabel 4.3, maka hipotesis distribusi data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan tidak berdistribusi Poisson. Untuk data pengujian terhadap data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan dengan uji Kolmogorov-Smirnov terdapat pada Lampiran B.

4.4.2 Pengujian Hipotesa Distribusi Data Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan

Pada pengujian ini ingin diketahui apakah tingkat pelayanan peserta BPJS Kesehatan berdistribusi eksponensial. Untuk distribusi data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1, hipotesanya sebagai berikut:

H_0 : $F(x)$: data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan berdistribusi eksponensial

H_1 : $F(x)$: data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan tidak berdistribusi eksponensial

Dari hasil uji Kolmogorov-Smirnov untuk data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1 didapatkan :

$$KS^+ = \max \left\{ \frac{i}{n} - F(x_i) \right\} = 0.154334$$

$$KS^- = \max \left\{ F(x_i) - \frac{i-1}{n} \right\} = 0.347836$$

$$KS_{\text{test}} = \max\{KS^+, KS^-\} = 0.347836$$

dengan nilai $\alpha = 0.05$, maka didapatkan $KS_{\text{tabel}} = 0.158097$ sehingga $KS_{\text{test}} \geq KS_{\text{tabel}}$. Maka H_0 ditolak atau hipotesis bahwa data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1 tidak berdistribusi eksponensial. Hasil pengujian Kolmogorov-Smirnov untuk seluruh data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Pengujian Hipotesa Distribusi Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan

Hari/ Minggu	KS _{test}	KS _{tabel}	Kesimpulan
	Ekspensial	0.05	Ekspensial
Senin 1	0.347836	0.159176	H ₀ ditolak
Selasa 1	0.285902	0.154986	H ₀ ditolak
Rabu 1	0.393912	0.174130	H ₀ ditolak
Kamis 1	0.355239	0.171344	H ₀ ditolak
Senin 2	0.369918	0.180136	H ₀ ditolak
Selasa 2	0.301447	0.175575	H ₀ ditolak
Rabu 2	0.359222	0.177057	H ₀ ditolak
Kamis 2	0.437602	0.167404	H ₀ ditolak
Jum'at 2	0.400649	0.167404	H ₀ ditolak

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis distribusi data dengan uji Kolmogorov-Smirnov pada Tabel 4.4, maka hipotesis distribusi data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan berdistribusi eksponensial tidak dapat diterima. Untuk data pengujian terhadap data waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan dengan uji Kolmogorov-Smirnov terdapat pada Lampiran B.

4.5 Analisis Sistem Antrian

Analisis digunakan untuk mengetahui sistem antrian yang ada di BPJS Kesehatan Surabaya saat ini. Analisa antrian dilakukan pada proses *verifikasi* data peserta BPJS Kesehatan. Untuk mengurangi waktu tunggu peserta BPJS Kesehatan akan dilakukan penambahan satu-dua *server*. Sistem antrian yang berlaku di BPJS Kesehatan Surabaya adalah sistem antrian FIFO (*First In First Out*).

4.5.1 Analisis Sistem Antrian Saat Ini (Empat Server)

Berikut ini merupakan analisis sistem antrian yang ada pada proses *verifikasi* data di BPJS Kesehatan Surabaya saat ini. Berdasarkan Lampiran C, diketahui tingkat kedatangan peserta BPJS Kesehatan untuk hari Senin 1 adalah 24, sedangkan untuk waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1 adalah 31. Maka selanjutnya akan dihitung

analisis sistem untuk peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1.

1. *Utility System* (ρ)

Utilitas sistem atau tingkat kesibukan *server* pada hari Senin 1 akan dicari dengan menggunakan Persamaan (2.1). Jika $\rho < 1$ ataupun $\rho = 1$, berarti kelajuan kedatangan peserta sebanding dengan daya tampung pelayanan. Namun jika $\rho > 1$, maka kedatangan peserta lebih cepat daripada daya tampung pelayanan.

$$\rho = \frac{\lambda}{s \cdot \mu} = \frac{24}{4 \times 31} = 0.1935$$

Dari perhitungan tersebut diketahui bahwa dengan menggunakan empat *server* didapatkan nilai utilitas sistem atau kesibukan *server* dalam melayani peserta BPJS Kesehatan adalah 0,1935, artinya rata-rata *server* sibuk melayani peserta BPJS Kesehatan sebesar 19,35% .

2. Probabilitas Tidak Ada Peserta BPJS Kesehatan Dalam Sistem (P_0)

Selanjutnya akan dicari probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan dalam sistem. Jika nilai yang diperoleh semakin tinggi maka probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan dalam sistem juga tinggi, dan berlaku sebaliknya yang akan dihitung dengan Persamaan (2.3). Perhitungan probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1 adalah :

$$\begin{aligned} P_0 &= \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \times \frac{s\mu}{s\mu - \lambda}} \\ &= \frac{1}{\sum_{n=0}^3 \frac{\left(\frac{24}{31}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{24}{31}\right)^4}{4!} \times \frac{4 \times 31}{4 \times 31 - 24}} \\ &= 0,4493 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut didapatkan probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan di dalam sistem sebesar 0,4493 atau 44,93%. Untuk probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan dalam sistem pada hari Selasa 1-Jumat 2 dilakukan perhitungan dengan cara yang sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

3. Ekspektasi Banyak Peserta BPJS Kesehatan Dalam Antrian (L_q)

Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam antrian adalah jumlah peserta BPJS Kesehatan yang menunggu untuk dilayani saja. Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam antrian akan dihitung dengan menggunakan Persamaan (2.7).

$$\begin{aligned}
 L_q &= \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \rho}{s! (1 - \rho)^2} \frac{\mu^2 + v(t) + v(t')\lambda^2}{2} \\
 &= \frac{0,4493 \times \left(\frac{24}{31}\right)^4 \times 0,1935}{4! \times (1 - 0,1935)^2} \\
 &\quad \times \frac{31^2 + 35.299683 + 11,469288 \times 24^2}{2} \\
 &= 7,6091
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut diketahui bahwa ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan yang mengantri untuk dilayani adalah sebanyak 8 peserta. Untuk ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam antrian pada hari Selasa 1 sampai dengan Jumat 2 dilakukan perhitungan dengan cara sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

4. Ekspektasi Waktu Tunggu Dalam Antrian (W_q)

Ekspektasi waktu tunggu dalam antrian adalah waktu yang dihabiskan peserta BPJS Kesehatan dalam menunggu proses untuk dilayani, dalam hal ini hanya waktu menunggu untuk dilayani saja. Ekspektasi waktu tunggu dalam antrian dihitung dengan Persamaan (2.5).

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{119,1494}{15} = 0,32$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata waktu menunggu peserta BPJS Kesehatan dalam antrian (waktu menunggu saja, tidak sampai dilayani) adalah 0,32 jam atau 19,2 menit. Untuk ekspektasi waktu tunggu dalam antrian pada hari Selasa 1-Jumat 2 dilakukan perhitungan dengan cara sama seperti yang dilakukan pada hari Senin.

5. Ekspektasi Waktu Tunggu Dalam Sistem (W)

Ekspektasi waktu tunggu dalam sistem antrian adalah waktu total yang dihabiskan oleh peserta BPJS Kesehatan, dari proses menunggu dilayani sampai proses pelayanan selesai. Perhitungan waktu tunggu dalam sistem menggunakan Persamaan (2.6).

$$W = W_q + \frac{1}{\mu} = 0,32 + \frac{1}{31} = 0,35$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa ekspektasi waktu tunggu peserta BPJS Kesehatan dalam sistem (waktu menunggu sampai dilayani) adalah 0,35 jam atau 21 menit. Untuk ekspektasi waktu tunggu dalam sistem pada Selasa 1-Jumat 2 dilakukan perhitungan dengan cara sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

6. Ekspektasi Banyak Peserta BPJS Kesehatan dalam Sistem (L)

Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam sistem berbeda halnya dengan ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam antrian. Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam sistem adalah total peserta BPJS Kesehatan yang berada dalam sistem antrian, termasuk peserta yang sedang mengantri dan peserta BPJS Kesehatan yang

sedang dilayani. Ekspektasi banyak peserta dalam sistem akan dihitung dengan menggunakan Persamaan (2.4).

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$= 7,6091 + \frac{24}{31} = 8,3833$$

Dari perhitungan tersebut diketahui ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan yang berada pada sistem sebanyak 8 peserta. Untuk Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam sistem pada hari Selasa1-Jumat 2 dilakukan dengan perhitungan sama seperti yang dilakukan pada hari Kamis.

Hasil perhitungan analisis sistem antrian saat ini dengan menggunakan empat *server* secara lengkap mulai dari hari Senin 1-Jumat 2 ditunjukkan pada Tabel 4.5. Ada dua macam untuk mendefinisikan utilitas, yaitu tingkat produktifitas (berkaitan dengan *server*) dan waktu tunggu (berkaitan dengan peserta). Produktifitas dikatakan tinggi apabila nilai utilitas mendekati 100% dan waktu tunggu dikatakan efisien apabila utilitas semakin kecil.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Sistem Antrian 4 *Server*

Hari	ρ	P_0	L_q	L	W_q	W
Senin 1	0.1935	0.4493	7.6091	8.3833	0.32	0.35
Selasa 1	0.2232	0.3927	31.5161	32.4090	1.26	1.30
Rabu 1	0.2174	0.4034	12.4692	13.3387	0.62	0.67
Kamis 1	0.2283	0.3836	18.5227	19.4357	0.88	0.93
Senin 2	0.1979	0.4407	10.0680	10.8597	0.53	0.57
Selasa 2	0.2174	0.4034	21.0420	21.9116	1.05	1.10
Rabu 2	0.2000	0.4366	5.7322	6.5322	0.29	0.33
Kamis 2	0.2292	0.3820	16.7759	17.6925	0.76	0.80
Jumat 2	0.1944	0.4476	4.2033	4.9811	0.20	0.24

Keterangan :

ρ : *Utility system*

P_0 : Probabilitas tidak ada peserta

L_q : Ekspektasi banyak peserta dalam antrian (peserta)

L : Ekspektasi banyak peserta dalam sistem (peserta)

W_q : Ekspektasi waktu tunggu peserta untuk dilayani (jam)

W : Ekspektasi waktu tunggu peserta dalam sistem (jam)

Nilai utilitas yang terbesar pada pelayanan peserta sebesar 0,2292 atau 22,92%, sedangkan nilai utilitas terkecil sebesar 0,1935 atau 19,35%. Nilai probabilitas tidak ada peserta yang terbesar adalah 0,4493 dan nilai probabilitas tidak ada terendah yang terendah yaitu sebesar 0,3820.

Ekspektasi waktu tunggu dalam antrian (waktu menunggu untuk dilayani saja) peserta terlama yaitu 1,26 jam atau 1 jam 15,6 menit, sedangkan waktu tunggu yang tercepat yaitu 0,2 jam atau 12 menit. Untuk ekspektasi waktu tunggu dalam sistem (waktu menunggu sampai selesai dilayani) peserta terlama yaitu dengan waktu 1,3 jam atau 1 jam 18 menit, dan waktu tunggu peserta tercepat dalam sistem yaitu dengan waktu 0,24 jam atau 14,4 menit.

4.5.2 Analisis Sistem Antrian Lima Server

Berikut ini merupakan analisis sistem antrian pada proses *verifikasi* data di BPJS Kesehatan Surabaya jika menggunakan lima *server*. Berdasarkan Lampiran C, diketahui tingkat kedatangan peserta BPJS Kesehatan untuk hari Senin 1 adalah 24, sedangkan untuk waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1 adalah 31. Maka selanjutnya akan dihitung analisis sistem untuk peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1.

1. *Utility System* (ρ)

Utilitas sistem atau tingkat kesibukan *server* pada hari Senin 1 akan dicari dengan menggunakan Persamaan (2.1) sebanding dengan daya tampung pelayanan. Namun jika $\rho > 1$, maka kedatangan peserta lebih cepat daripada daya tampung pelayanan.

$$\rho = \frac{\lambda}{s \cdot \mu} = \frac{24}{5 \times 31} = 0,1548$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa dengan menggunakan lima *server* didapatkan nilai utilitas sistem atau kesibukan *server* dalam melayani peserta BPJS Kesehatan adalah 0,1548, artinya rata-rata *server* sibuk melayani peserta BPJS Kesehatan sebesar 15,48% .

2. Probabilitas Tidak Ada Peserta BPJS Kesehatan Dalam Sistem (P_0)

Selanjutnya akan dicari probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan dalam sistem. Jika nilai yang diperoleh semakin tinggi maka probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan dalam sistem juga tinggi, dan berlaku sebaliknya yang akan dihitung dengan Persamaan (2.3). Perhitungan probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1 adalah :

$$\begin{aligned}
 P_0 &= \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \times \frac{s\mu}{s\mu-\lambda}} \\
 &= \frac{1}{\sum_{n=0}^4 \frac{\left(\frac{24}{31}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{24}{31}\right)^5}{5!} \times \frac{5 \times 31}{5 \times 31 - 24}} \\
 &= 0,4587
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut didapatkan probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan di dalam sistem sebesar 0,4587 atau 45,87%. Untuk probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan dalam sistem pada hari Selasa 1-Jumat 2 dilakukan perhitungan dengan cara yang sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

3. Ekspektasi Banyak Peserta BPJS Kesehatan Dalam Antrian (L_q)

Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam antrian adalah jumlah peserta BPJS Kesehatan yang menunggu untuk dilayani saja. Ekspektasi banyak peserta

BPJS Kesehatan dalam antrian akan dihitung dengan menggunakan Persamaan (2.7).

$$\begin{aligned}
 L_q &= \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \rho}{s! (1 - \rho)^2} \frac{\mu^2 + v(t) + v(t')\lambda^2}{2} \\
 &= \frac{0,4587 \times \left(\frac{24}{31}\right)^5 \times 0,1548}{5! \times (1 - 0,1548)^2} \\
 &\quad \times \frac{31^2 + 35.299683 + 11,469288 \times 24^2}{2} \\
 &= 0,8761
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut diketahui bahwa ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan yang mengantri untuk dilayani adalah sebanyak 1 peserta. Untuk ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam antrian pada hari Selasa 1 sampai dengan Jumat 2 dilakukan perhitungan dengan cara sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

4. Ekspektasi Waktu Tunggu Dalam Antrian (W_q)

Ekspektasi waktu tunggu dalam antrian adalah waktu yang dihabiskan peserta BPJS Kesehatan dalam menunggu proses untuk dilayani, dalam hal ini hanya waktu menunggu untuk dilayani saja. Ekspektasi waktu tunggu dalam antrian dihitung dengan Persamaan (2.5).

$$\begin{aligned}
 W_q &= \frac{L_q}{\lambda} \\
 &= \frac{0,8761}{24} = 0,04
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata waktu menunggu peserta BPJS Kesehatan dalam antrian (waktu menunggu saja, tidak sampai dilayani) adalah 0,04 jam atau 2,4 menit. Untuk ekspektasi waktu tunggu dalam antrian pada hari Selasa 1-Jumat 2 dilakukan perhitungan dengan cara sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

5. Ekspektasi Waktu Tunggu Dalam Sistem (W)

Ekspektasi waktu tunggu dalam sistem antrian adalah waktu total yang dihabiskan oleh peserta BPJS Kesehatan, dari proses menunggu dilayani sampai proses pelayanan selesai. Perhitungan waktu tunggu dalam sistem menggunakan Persamaan (2.6).

$$W = W_q + \frac{1}{\mu}$$

$$= 0,04 + \frac{1}{31} = 0,07$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa ekspektasi waktu tunggu peserta BPJS Kesehatan dalam sistem (waktu menunggu sampai dilayani) adalah 0,07 jam atau 4,2 menit. Untuk ekspektasi waktu tunggu dalam sistem pada Selasa 1-Jumat 2 dilakukan perhitungan dengan cara sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

6. Ekspektasi Banyak Peserta BPJS Kesehatan dalam Sistem (L)

Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam sistem berbeda halnya dengan ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam antrian. Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam sistem adalah total peserta BPJS Kesehatan yang berada dalam sistem antrian, termasuk peserta yang sedang mengantri dan peserta BPJS Kesehatan yang sedang dilayani. Ekspektasi banyak peserta dalam sistem akan dihitung dengan menggunakan Persamaan (2.4).

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$= 0,8761 + \frac{24}{31} = 1,6503$$

Dari perhitungan tersebut diketahui ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan yang berada pada sistem sebanyak 2 peserta. Untuk Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam sistem pada hari Selasa1-Jumat 2 dilakukan dengan perhitungan sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

Hasil perhitungan analisis sistem antrian dengan menggunakan lima *server* secara lengkap mulai dari hari Senin 1-Jumat 2 ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Sistem Antrian 5 *Server*

Hari	ρ	P_0	L_q	L	W_q	W
senin 1	0.1548	0.4587	0.8761	1.6503	0.04	0.07
selasa 1	0.1786	0.4056	4.1587	5.0515	0.17	0.20
rabu 1	0.1739	0.4156	1.6042	2.4737	0.08	0.12
kamis 1	0.1826	0.3971	2.4972	3.4102	0.12	0.16
senin 2	0.1583	0.4506	1.1842	1.9758	0.06	0.10
selasa 2	0.1739	0.4156	2.7071	3.5767	0.14	0.18
rabu 2	0.1600	0.4467	0.6810	1.4810	0.03	0.07
kamis 2	0.1833	0.3956	2.2703	3.1869	0.10	0.14
jumat 2	0.1556	0.4570	0.4861	1.2639	0.02	0.06

Keterangan :

ρ : *Utility system*

P_0 : Probabilitas tidak ada peserta

L_q : Ekspektasi banyak peserta dalam antrian

L : Ekspektasi banyak peserta dalam sistem

W_q : Ekspektasi waktu tunggu peserta untuk dilayani

W_k : Ekspektasi waktu tunggu peserta dalam sistem

Nilai *utility system* yang terbesar pada pelayanan peserta sebesar 0,1833 atau 18,33%, sedangkan nilai utilitas terkecil sebesar 0,1548 atau 15,48%. Nilai probabilitas tidak ada peserta yang terbesar sebesar 0,4587 atau 45,87% dan nilai probabilitas tidak ada terendah sebesar 0,3956 atau 39,56%.

Ekspektasi rata-rata panjang antrian peserta BPJS (yang menunggu untuk dilayani saja) paling banyak yaitu 5 peserta , sedangkan paling sedikit terdapat 1 peserta. Dengan demikian kedatangan peserta BPJS gelombang berikutnya dapat dipercepat karena didalam ruang tunggu BPJS Kesehatan terdapat kurang dari 6 peserta yang menunggu untuk dilayani sehingga dapat mengurangi waktu tunggu untuk gelombang berikutnya.

4.5.3 Analisis Sistem Antrian Enam Server

Berikut ini merupakan analisis sistem antrian pada proses *verifikasi* data di BPJS Kesehatan Surabaya jika menggunakan enam *server*. Berdasarkan Lampiran C, diketahui tingkat kedatangan peserta BPJS Kesehatan untuk hari Senin 1 adalah 24, sedangkan untuk waktu pelayanan peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1 adalah 31. Maka selanjutnya akan dihitung analisis sistem untuk peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1.

1. Utility System (ρ)

Utilitas sistem atau tingkat kesibukan *server* pada hari Senin 1 akan dicari dengan menggunakan Persamaan (2.1) sebanding dengan daya tampung pelayanan. Namun jika $\rho > 1$, maka kedatangan peserta lebih cepat daripada daya tampung pelayanan.

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{\lambda}{s \cdot \mu} \\ &= \frac{24}{6 \times 31} = 0,1290\end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa dengan menggunakan enam *server* didapatkan nilai utilitas sistem atau kesibukan *server* dalam melayani peserta BPJS Kesehatan adalah 0,1290, artinya rata-rata *server* sibuk melayani peserta BPJS Kesehatan sebesar 12,9% .

2. Probabilitas Tidak Ada Peserta BPJS Kesehatan Dalam Sistem (P_0)

Selanjutnya akan dicari probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan dalam sistem. Jika nilai yang diperoleh semakin tinggi maka probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan dalam sistem juga tinggi, dan berlaku sebaliknya yang akan dihitung dengan Persamaan (2.3). Perhitungan probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan pada hari Senin 1 adalah :

$$\begin{aligned}
P_0 &= \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \times \frac{s\mu}{s\mu-\lambda}} \\
&= \frac{1}{\sum_{n=0}^5 \frac{\left(\frac{24}{31}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{24}{31}\right)^5}{6!} \times \frac{6 \times 31}{6 \times 31 - 24}} \\
&= 0,4607
\end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut didapatkan probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan di dalam sistem sebesar 0,4607 atau 46,07%. Untuk probabilitas tidak ada peserta BPJS Kesehatan dalam sistem pada hari Selasa 1-Jumat 2 dilakukan perhitungan dengan cara yang sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

3. Ekspektasi Banyak Peserta BPJS Kesehatan Dalam Antrian (L_q)

Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam antrian adalah jumlah peserta BPJS Kesehatan yang menunggu untuk dilayani saja. Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam antrian akan dihitung dengan menggunakan Persamaan (2.7).

$$\begin{aligned}
L_q &= \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \rho}{s! (1 - \rho)^2} \frac{\mu^2 + v(t) + v(t')\lambda^2}{2} \\
&= \frac{0,4607 \times \left(\frac{24}{31}\right)^6 \times 0,1290}{6! \times (1 - 0,1290)^2} \\
&\quad \times \frac{31^2 + 35.299683 + 11,469288 \times 24^2}{2} \\
&= 0,0891
\end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut diketahui bahwa tidak ada peserta BPJS Kesehatan yang mengantri untuk dilayani. Untuk ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam antrian pada hari Selasa 1 sampai dengan Jumat 2 dilakukan

perhitungan dengan cara sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

4. Ekspektasi Waktu Tunggu Dalam Antrian (W_q)

Ekspektasi waktu tunggu dalam antrian adalah waktu yang dihabiskan peserta BPJS Kesehatan dalam menunggu proses untuk dilayani, dalam hal ini hanya waktu menunggu untuk dilayani saja. Ekspektasi waktu tunggu dalam antrian dihitung dengan Persamaan (2.5).

$$\begin{aligned} W_q &= \frac{L_q}{\lambda} \\ &= \frac{0,0891}{24} = 0,0037 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata waktu menunggu peserta BPJS Kesehatan dalam antrian (waktu menunggu saja, tidak sampai dilayani) adalah 0,0037 jam atau 13.32 detik. Untuk ekspektasi waktu tunggu dalam antrian pada hari Selasa 1-Jumat 2 dilakukan perhitungan dengan cara sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

5. Ekspektasi Waktu Tunggu Dalam Sistem (W)

Ekspektasi waktu tunggu dalam sistem antrian adalah waktu total yang dihabiskan oleh peserta BPJS Kesehatan, dari proses menunggu dilayani sampai proses pelayanan selesai. Perhitungan waktu tunggu dalam sistem menggunakan Persamaan (2.6).

$$\begin{aligned} W &= W_q + \frac{1}{\mu} \\ &= 0,0037 + \frac{1}{31} = 0,036 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa ekspektasi waktu tunggu peserta BPJS Kesehatan dalam sistem (waktu menunggu sampai dilayani) adalah 0,036 jam atau 2,16 menit. Untuk ekspektasi waktu tunggu dalam sistem pada Selasa 1-Jumat 2 dilakukan perhitungan dengan cara sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

6. Ekspektasi Banyak Peserta BPJS Kesehatan dalam Sistem (L)

Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam sistem berbeda halnya dengan ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam antrian. Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam sistem adalah total peserta BPJS Kesehatan yang berada dalam sistem antrian, termasuk peserta yang sedang mengantri dan peserta BPJS Kesehatan yang sedang dilayani. Ekspektasi banyak peserta dalam sistem akan dihitung dengan menggunakan Persamaan (2.4).

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$= 0,0891 + \frac{24}{31} = 0.8633$$

Dari perhitungan tersebut diketahui ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan yang berada pada sistem sebanyak 1 peserta. Untuk Ekspektasi banyak peserta BPJS Kesehatan dalam sistem pada hari Selasa1-Jumat 2 dilakukan dengan perhitungan sama seperti yang dilakukan pada hari Senin 1.

Hasil perhitungan analisis sistem antrian dengan menggunakan enam *server* secara lengkap mulai dari hari Senin 1-Jumat 2 ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Sistem Antrian 6 *Server*

Hari	ρ	P_0	L_q	L	W_q	W
Senin 1	0.1290	0.4607	0.0891	0.8633	0.0037	0.0360
Selasa 1	0.1488	0.4088	0.4840	1.3769	0.0194	0.0551
Rabu 1	0.1449	0.4185	0.1821	1.0517	0.0091	0.0526
Kamis 1	0.1522	0.4005	0.2969	1.2099	0.0141	0.0576
Senin 2	0.1319	0.4527	0.1230	0.9147	0.0065	0.0481
Selasa 2	0.1449	0.4185	0.3073	1.1769	0.0154	0.0588
Rabu 2	0.1333	0.4489	0.0714	0.8714	0.0036	0.0436
Kamis 2	0.1528	0.3991	0.2709	1.1876	0.0123	0.0540
Jumat 2	0.1296	0.4591	0.0496	0.8274	0.0024	0.0394

Keterangan :

ρ : *Utility system*

- P_0 : Probabilitas tidak ada peserta
 L_q : Ekspektasi banyak peserta dalam antrian
 L : Ekspektasi banyak peserta dalam sistem
 W_q : Ekspektasi waktu tunggu peserta untuk dilayani
 W_k : Ekspektasi waktu tunggu peserta dalam sistem

Nilai *utility system* yang terbesar pada pelayanan peserta sebesar 0,1528 atau 15,28%, sedangkan nilai utilitas terkecil sebesar 0,1290 atau 12,9%. Nilai probabilitas tidak ada peserta yang terbesar sebesar 0,4607 atau 46,07% dan nilai probabilitas tidak ada terendah sebesar 0,3991 atau 39,91%.

Tidak ada peserta BPJS yang menunggu untuk dilayani, sedangkan terdapat 1 peserta BPJS Kesehatan yang menunggu dalam sistem (peserta yang sedang mengantri dan peserta yang sedang dilayani).

4.6 Perbandingan Sistem Antrian Empat Server, Lima Server dan Enam Server

Ada empat hal yang menjadi tolok ukur untuk mendapatkan sistem terbaik dan yang dapat mengurangi waktu tunggu peserta BPJS Kesehatan. Tolok ukur tersebut adalah membandingkan nilai *utilitas system*, panjang antrian, lama waktu tunggu dalam antrian dan lama waktu tunggu yang dihabiskan peserta dalam sistem. Hasil perbandingan sistem antrian empat *server*, lima *server* dan enam *server* akan ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Perbandingan Antrian 4 *Server* ,5 *Server* dan 6 *server*

Hari/ Minggu	Server	ρ	P_0	L_q	L	W_q	W
Senin 1	4	0.1935	0.4493	7.6091	8.3833	0.32	0.35
	5	0.1548	0.4587	0.8761	1.6503	0.04	0.07
	6	0.1290	0.4607	0.0891	0.8633	0.0037	0.0360
Selasa 1	4	0.2232	0.3927	31.5161	32.409	1.26	1.3
	5	0.1786	0.4056	4.1587	5.0515	0.17	0.20
	6	0.1488	0.4088	0.4840	1.3769	0.0194	0.0551
Rabu 1	4	0.2174	0.4034	12.4692	13.3387	0.62	0.67
	5	0.1739	0.4156	1.6042	2.4737	0.08	0.12
	6	0.1449	0.4185	0.1821	1.0517	0.0091	0.0526
Kamis 1	4	0.2283	0.3836	18.5227	19.4357	0.88	0.93
	5	0.1826	0.3971	2.4972	3.4102	0.12	0.16
	6	0.1522	0.4005	0.2969	1.2099	0.0141	0.0576
Senin 2	4	0.1979	0.4407	10.068	10.8597	0.53	0.57
	5	0.1583	0.4506	1.1842	1.9758	0.06	0.10
	6	0.1319	0.4527	0.1230	0.9147	0.0065	0.0481
Selasa 2	4	0.2174	0.4034	21.042	21.9116	1.05	1.10
	5	0.1739	0.4156	2.7071	3.5767	0.14	0.18
	6	0.1449	0.4185	0.3073	1.1769	0.0154	0.0588
Rabu 2	4	0.20	0.4366	5.7322	6.5322	0.29	0.33
	5	0.16	0.4467	0.681	1.481	0.03	0.07
	6	0.1333	0.4489	0.0714	0.8714	0.0036	0.0436
Kamis 2	4	0.2292	0.382	16.7759	17.6925	0.76	0.8
	5	0.1833	0.3956	2.2703	3.1869	0.10	0.14
	6	0.1528	0.3991	0.2709	1.1876	0.0123	0.0540
Jumat 2	4	0.1944	0.4476	4.2033	4.9811	0.20	0.24
	5	0.1556	0.457	0.4861	1.2639	0.02	0.06
	6	0.1296	0.4591	0.0496	0.8274	0.0024	0.0394

Berdasarkan Tabel 4.8, mengoperasikan lima *server* sekaligus lebih baik daripada mengoperasikan empat atau enam *server* karena jika mengoperasikan empat *server* terdapat penumpukan antrian peserta BPJS sedangkan jika mengoperasikan enam *server* kemungkinan terdapat *server* yang tidak digunakan (menganggur).

Waktu tunggu peserta BPJS dalam sistem menggunakan empat *server* dapat mencapai 0,24 jam atau 14,4 menit per peserta, namun jika menggunakan lima *server* sekaligus hanya menghabiskan waktu 0,06 jam atau 3,6 menit per peserta sedangkan jika menggunakan enam *server* waktu tunggu untuk dilayani sekitar 0,0394 jam atau 2,4 menit.

Panjang antrian peserta BPJS dalam sistem menggunakan empat *server* berkisar antara 5 sampai 32 peserta per jam, namun jika menggunakan lima *server* panjang antrian tidak lebih dari 5 peserta jam, dan jika menggunakan enam *server* peserta BPJS yang menunggu (mengantri) hanya terdapat 1 peserta per jam.

4.7 Analisis Ekonomi Antrian

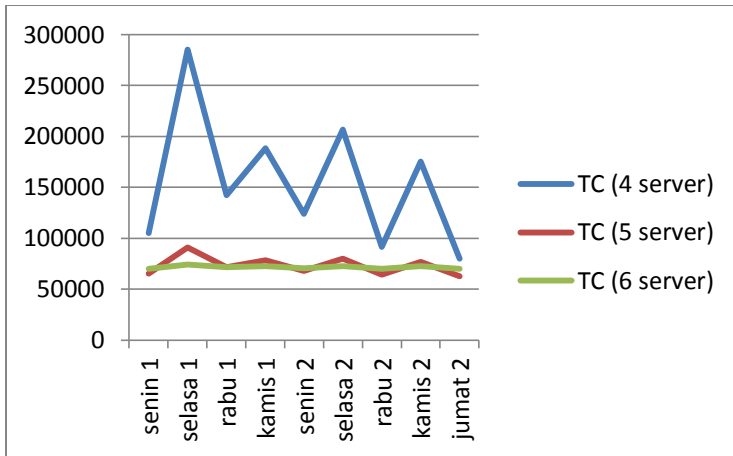
Pada banyak hal, penambahan fasilitas pelayanan dapat diberikan untuk mengurangi antrian atau mencegah timbulnya antrian. Untuk mendemonstrasikan penggunaan Persamaan (2.2), diasumsikan $C_s = \text{Rp } 10.600$ per jam (dengan asumsi pendapatan pegawai BPJS Kesehatan Rp 2.200.000 per bulan sesuai UMR kota Surabaya) dan $C_w = \text{Rp } 7.500$ per jam (dengan asumsi pendapatan peserta BPJS Kesehatan Rp 60.000 per hari). Total biaya yang disediakan oleh BPJS Kesehatan Surabaya pada hari Senin 1 sebagai berikut:

$$E(T_C) = L \times C_w + s \times C_s$$

$$\begin{aligned} TC_{4 \text{ server}} &= 8.3833 \times 7500 + 4 \times 10600 \\ &= 105.274 \text{ per jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC_{5 \text{ server}} &= 1,6503 \times 7500 + 5 \times 10600 \\ &= 65377 \text{ per jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC_{6 \text{ server}} &= 0.8633 \times 7500 + 6 \times 10600 \\ &= 70074,75 \text{ per jam} \end{aligned}$$



Gambar 4.7 Perbandingan Total Biaya Empat Server, Lima Server dan Enam Server

Dari Gambar 4.7, jika menggunakan sistem antrian 4 server total biaya yang dikeluarkan pihak BPJS Kesehatan berkisar antara Rp 50.000 – Rp 300.000 tetapi jika pihak BPJS menggunakan sistem 5 atau 6 server total biaya yang dikeluarkan berkisar antara Rp 50.000-Rp 100.000.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada bab ini diberikan kesimpulan dari hasil analisa data yang telah diperoleh:

Dengan sistem antrian 4 *server* paling sedikit terdapat 5 peserta yang menunggu di dalam ruang tunggu BPJS Kesehatan dengan waktu tunggu sekitar 14,4 menit pada proses *verifikasi* data. Jika dilakukan penambahan *server* menjadi 5 *server*, paling banyak terdapat 5 peserta dengan waktu tunggu sekitar 12 menit. Jika terdapat 6 *server* paling banyak terdapat 1 peserta BPJS atau kemungkinan tidak ada peserta yang mengantri sehingga menyebabkan *server* menganggur.

Penambahan *server* juga berpengaruh terhadap total biaya yang dikeluarkan pihak BPJS Kesehatan, total biaya menggunakan 4 *server* fluktuatif antara Rp 50.000 – Rp 300.000 dengan penambahan *server* menjadi 5 atau 6 *server* berubah berkisar antara Rp 50.000 – Rp 100.000.

Jika ditinjau berdasarkan jumlah peserta yang menunggu, waktu tunggu dan total biaya yang dikeluarkan pihak BPJS sistem antrian 5 *server* lebih efisien, karena tidak banyak terjadi penumpukan peserta yang mengantri dan tidak terjadi pemborosan dana karena *server* menganggur.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- [1] http://id.wikipedia.org/wiki/BPJS_Kesehatan. Diakses pada tanggal 12 Februari 2015.
- [2] Aditama, Tommy Yoga. 2013. "*Distribusi Waktu Tunggu pada Antrian dengan Menggunakan Disiplin Pelayanan Prioritas (Studi Kasus: instalasi Rawat darurat di RSUD Dr. Soetomo Surabaya)*". Tugas Akhir, Jurusan S1 Matematika, ITS.
- [3] Sari, Novela Sekar. 2013. "*Analisis Teori Antrian pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Gajah Mada Jember*". Skripsi, Fakultas Ekonomi, Universitas Jember.
- [4] Anderson, David R, dkk. 2012. "*An Introduction to Management Science Quantitative Approaches to Decision Making*". South-Western.
- [5] Hillier, Federick S. dan Lieberman, Gerald. 1980. "*Introduction Operation Research Third Edition*". Mc. Graw Hill International Editions Industrial Engineering Series
- [6] Akim Manaor Hara Pardede, Herman Mawengkang, dan Zakaria Situmorang. 2014. "*Simulasi Antrian Kedatangan Berkelompok dengan Pelayanan Weibull Oleh Banyak Server*". USU Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi. Medan.
- [7] Adan, Ivo dan Resing, Jacques. 2002. "*Queueing Theory*". The Netherlands.
- [8] <http://tiosampurno.blogspot.com/2015/02/uji-kecukupan-data-kuesioner.html>. Diakses pada tanggal 13 Juli 2015.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	Data Hasil Pengamatan Sistem Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Selama 2 Minggu Pada Pukul 08.00-11.0053
Lampiran B	Data Uji Kolmogorov-Smirnov73
Lampiran C	Data Uji Kecukupan Data87
Lampiran D	Data Tingkat Kedatangan dan Tingkat Pelayanan89

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN A : Data Hasil Pengamatan Sistem Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Surabaya Selama 2 Minggu Pada Pukul 08.00-11.00.

Tabel A.1 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Senin Minggu Ke-1

No	Waktu Datang	Waktu Dilayani	Server	Waktu Selesai	WAK (menit)	WP (menit)
1	8.02	8.13	1	8.24		11
2	8.03	8.13	3	8.25	1	12
3	8.03	8.14	4	8.25	-	11
4	8.05	8.15	2	8.23	2	8
5	8.07	8.23	2	8.3	2	7
6	8.09	8.24	1	8.31	2	7
7	8.10	8.25	3	8.34	1	9
8	8.11	8.26	4	8.39	1	13
9	8.11	8.3	2	8.42	-	12
10	8.14	8.31	1	8.38	3	7
11	8.15	8.34	3	8.42	1	8
12	8.17	8.38	1	8.47	2	9
13	8.18	8.39	4	8.46	1	7
14	8.21	8.42	2	8.52	3	10
15	8.21	8.42	3	8.51	-	9
16	8.25	8.47	1	8.56	4	9
17	8.27	8.47	4	8.57	2	10
18	8.29	8.51	3	8.57	2	6
19	8.32	8.52	2	9.01	3	9
20	8.34	8.56	1	9.02	2	6
21	8.36	8.57	3	9.04	2	7
22	8.36	8.57	4	9.06	-	9
23	8.38	9.01	2	9.05	2	4
24	8.40	9.02	1	9.10	2	8
25	8.44	9.04	3	9.05	4	1
26	8.44	9.05	2	9.14	-	9
27	8.47	9.06	3	9.17	3	11
28	8.51	9.06	4	9.08	4	2
29	8.52	9.08	4	9.14	1	6
30	8.53	9.11	1	9.18	1	7
31	8.55	9.14	2	9.25	2	11
32	8.58	9.14	4	9.18	3	4
33	8.59	9.17	3	9.25	1	8

Lanjutan Tabel A.1 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Senin Minggu Ke-1

34	8.59	9.18	4	9.27	-	9
35	9.03	9.18	1	9.32	4	14
36	9.05	9.25	2	9.32	2	7
37	9.06	9.26	3	9.40	1	14
38	9.09	9.27	4	9.35	3	8
39	9.11	9.34	2	9.44	2	10
40	9.11	9.37	4	9.45	-	8
41	9.13	9.39	1	9.50	2	11
42	9.14	9.41	3	9.48	1	7
43	9.17	9.47	4	9.56	3	9
44	9.21	9.48	2	9.53	4	5
45	9.22	9.49	3	9.57	1	8
46	9.23	9.52	1	10.00	1	8
47	9.25	9.53	2	9.59	2	6
48	9.27	9.56	4	10.01	2	5
49	9.30	9.57	3	10.06	3	9
50	9.31	9.59	2	10.04	1	5
51	9.53	10.00	1	10.08	22	8
52	9.53	10.01	4	10.08	-	7
53	9.53	10.05	2	10.09	-	4
54	9.53	10.09	3	10.17	-	8
55	9.53	10.09	4	10.14	-	5
56	9.53	10.09	2	10.15	-	6
57	9.53	10.17	2	10.27	-	10
58	9.53	10.18	3	10.24	-	6
59	9.53	10.19	4	10.20	-	1
60	9.53	10.21	1	10.29	-	8
61	9.53	10.25	3	10.31	-	6
62	9.53	10.28	2	10.50	-	22
63	9.53	10.30	4	10.35	-	5
64	9.53	10.31	1	10.36	-	5
65	9.53	10.32	3	10.33	-	1
66	9.53	10.34	3	10.43	-	9
67	9.53	10.37	1	10.39	-	2
68	9.53	10.39	1	10.47	-	8
69	9.53	10.43	3	10.56	-	13
70	9.53	10.48	1	11.01	-	13
71	10.29	10.50	2	10.55	36	5

Lanjutan Tabel A.1 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Senin Minggu Ke-1

72	10.29	10.55	2	11.02	-	7
73	10.29	10.57	3	11.01	-	4
Min					1	1
Max					36	22
Mean					3.340909	7.849315
Varians					35.299683	11.469288
Std. Deviasi					5.941354	3.393913
Koef. Varians					1.778364	0.432383

Tabel A.2 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Selasa Minggu Ke-1

No	Waktu Datang	Waktu Dilayani	Server	Waktu Selesai	WAK (menit)	WP (menit)
1	8.01	8.08	1	8.18	-	10
2	8.02	8.08	2	8.17	1	12
3	8.02	8.08	4	8.14	-	9
4	8.03	8.14	3	8.22	1	8
5	8.05	8.14	4	8.2	2	6
6	8.09	8.17	2	8.25	4	8
7	8.11	8.18	1	8.25	2	7
8	8.12	8.2	4	8.27	1	7
9	8.14	8.22	3	8.3	2	8
10	8.16	8.25	2	8.38	2	13
11	8.19	8.26	1	8.36	3	10
12	8.20	8.27	4	8.34	1	7
13	8.21	8.3	3	8.38	1	8
14	8.24	8.36	1	8.41	3	5
15	8.25	8.36	4	8.5	1	14
16	8.29	8.38	2	8.49	4	11
17	8.29	8.38	3	8.51	-	13
18	8.31	8.41	1	8.53	2	12
19	8.34	8.49	2	8.55	3	6
20	8.36	8.5	4	8.58	2	8
21	8.36	8.51	3	9.01	-	10
22	8.38	8.53	1	9.01	2	8
23	8.39	8.55	2	9.02	1	7
24	8.41	8.58	4	9.05	2	7
25	8.44	9.01	1	9.14	3	13
26	8.44	9.01	3	9.10	-	9
27	8.47	9.02	2	9.09	3	7

Lanjutan Tabel A.2 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Selasa Minggu Ke-1

28	8.49	9.06	4	9.13	2	7
29	8.51	9.10	2	9.17	2	7
30	8.51	9.10	3	9.17	-	7
31	8.52	9.15	4	9.17	1	2
32	8.54	9.17	3	9.18	2	1
33	8.57	9.17	2	9.25	3	8
34	8.59	9.17	4	9.23	2	6
35	8.59	9.18	3	9.24	-	6
36	9.00	9.23	4	9.26	1	3
37	9.02	9.24	3	9.29	2	5
38	9.05	9.25	2	9.34	3	9
39	9.07	9.26	4	9.33	2	7
40	9.08	9.29	1	9.39	1	10
41	9.12	9.29	3	9.47	4	18
42	9.13	9.34	2	9.49	1	15
43	9.16	9.35	4	9.43	3	8
44	9.18	9.40	1	9.48	2	8
45	9.19	9.43	4	9.50	1	7
46	9.21	9.48	1	9.57	2	9
47	9.24	9.48	3	9.55	3	7
48	9.25	9.50	4	9.54	1	4
49	9.27	9.50	2	10.06	2	16
50	9.28	9.55	3	9.58	1	3
51	9.30	9.56	3	10.03	2	7
52	9.30	9.59	1	10.08	-	9
53	9.30	10.03	3	10.07	-	4
54	9.30	10.03	4	10.07	-	4
55	9.30	10.07	2	10.20	-	13
56	9.30	10.07	4	10.13	-	6
57	9.30	10.09	3	10.20	-	11
58	9.30	10.10	1	10.13	-	3
59	9.30	10.13	1	10.32	-	19
60	9.30	10.14	4	10.20	-	6
61	9.30	10.20	2	10.52	-	32
62	9.30	10.20	4	10.25	-	5
63	9.30	10.22	3	10.46	-	24
64	9.30	10.25	4	10.30	-	5

Lanjutan Tabel A.2 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Selasa Minggu Ke-1

65	9.30	10.30	4	10.34	-	4
66	9.30	10.32	1	10.36	-	4
67	9.30	10.35	4	10.43	-	8
68	9.30	10.36	1	10.43	-	7
69	9.30	10.47	4	10.52	-	5
70	9.30	10.47	3	10.53	-	6
71	10.24	10.5	1	11.03	54	13
72	10.24	10.52	4	10.57	-	5
73	10.24	10.52	2	10.56	-	4
74	10.24	10.53	3	11.02	-	9
75	10.24	10.57	2	11.15	-	18
76	10.24	10.58	4	11.00	-	2
Min					1	1
Max					54	32
Mean					3.227273	8.539474
Varians					60.831313	24.865088
Std. Deviasi					7.799443	4.986491
Koef. Varians					2.416729	0.583934

Tabel A.3 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Rabu Minggu Ke-1

No	Waktu Datang	Waktu Dilayani	Server	Waktu Selesai	WAK (menit)	WP (menit)
1	8.01	8.12	3	8.26		16
2	8.03	8.15	4	8.23	2	8
3	8.04	8.17	1	8.29	1	12
4	8.04	8.18	2	8.28	-	3
5	8.05	8.24	2	8.53	1	12
6	8.07	8.25	4	8.53	2	28
7	8.08	8.28	3	8.34	1	22
8	8.12	8.29	1	8.38	4	9
9	8.12	8.36	2	9.01	-	9
10	8.14	8.38	1	8.54	2	8
11	8.16	8.45	2	9.13	2	4
12	8.19	8.46	1	9.03	3	9
13	8.21	8.49	2	9.19	2	8
14	8.22	8.50	3	8.43	1	8
15	8.23	8.55	1	9.15	1	12

Lanjutan Tabel A.3 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Rabu Minggu Ke-1

16	8.23	8.56	4	9.05	-	9
17	8.26	8.58	2	9.19	3	9
18	8.27	8.58	3	8.59	1	17
19	8.29	9.05	4	9.17	2	12
20	8.30	9.07	1	9.24	1	9
21	8.32	9.07	2	9.29	2	12
22	8.35	9.15	3	9.11	3	10
23	8.39	9.18	4	9.31	4	13
24	8.39	9.19	2	9.38	-	11
25	8.42	9.25	3	9.18	3	14
26	8.44	9.26	1	9.37	2	11
27	8.47	9.30	2	9.46	3	7
28	8.50	9.31	4	9.43	3	12
29	8.51	9.37	1	9.47	1	10
30	8.53	9.37	2	9.56	2	15
31	9.22	9.40	3	9.29	29	10
32	9.22	9.43	4	9.52	-	9
33	9.22	9.47	1	9.53	-	6
34	9.22	9.50	3	9.40	-	17
35	9.22	9.52	2	10.07	-	12
36	9.22	9.52	4	10.00	-	8
37	9.22	9.53	1	10.09	-	16
38	9.22	10.00	4	10.09	-	9
39	9.22	10.04	2	10.14	-	8
40	9.22	10.07	3	9.57	-	10
41	9.22	10.09	1	10.18	-	9
42	9.22	10.09	4	10.18	-	9
43	9.22	10.12	2	10.24	-	12
44	9.22	10.17	3	10.14	-	10
45	9.22	10.18	1	10.25	-	7
46	9.22	10.18	4	10.27	-	9
47	9.22	10.24	2	10.37	-	9
48	9.22	10.25	1	10.35	-	10
49	9.22	10.27	3	10.42	-	7
50	9.22	10.27	4	10.36	-	9
51	10.07	10.33	2	10.46	45	11
52	10.07	10.34	3	10.51	-	16
53	10.07	10.36	4	10.44	-	8

Lanjutan Tabel A.3 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Rabu Minggu Ke-1

54	10.07	10.38	1	10.46	-	8
55	10.07	10.44	4	10.51	-	7
56	10.07	10.45	2	10.55	-	10
57	10.07	10.46	1	10.52	-	6
58	10.07	10.51	3	10.55	-	4
59	10.07	10.51	4	11.00	-	9
60	10.07	10.52	1	11.02	-	10
61	10.07	10.55	2	11.06	-	6
Min					1	3
Max					45	28
Mean					4.666667	10.327869
Varians					92.615385	16.724044
Std. Deviasi					9.623689	4.089504
Koef. Varians					2.062219	0.395968

Tabel A.4 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Kamis Minggu Ke-1

No	Waktu Datang	Waktu Dilayani	Server	Waktu Selesai	WAK (menit)	WP (menit)
1	8.01	8.08	1	8.15		7
2	8.02	8.09	2	8.12	1	3
3	8.05	8.09	3	8.21	3	12
4	8.07	8.09	4	8.17	2	8
5	8.08	8.12	2	8.24	1	12
6	8.09	8.15	1	8.24	1	9
7	8.12	8.17	4	8.31	3	14
8	8.13	8.21	3	8.35	1	14
9	8.15	8.24	1	8.32	2	8
10	8.16	8.24	2	8.33	1	9
11	8.18	8.31	4	8.4	2	9
12	8.18	8.32	1	8.41	-	9
13	8.21	8.33	2	8.37	3	4
14	8.22	8.35	3	8.43	1	8
15	8.23	8.37	2	8.45	3	8
16	8.25	8.4	4	8.52	2	12
17	8.28	8.41	1	8.53	3	12
18	8.29	8.43	3	9	1	17
19	8.31	8.45	2	8.54	2	9
20	8.34	8.52	4	9.05	3	13

Lanjutan Tabel A.4 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Kamis Minggu Ke-1

21	8.37	8.53	1	9.02	3	9
22	8.39	8.54	2	9.06	2	12
23	8.39	9	3	9.10	-	10
24	8.41	9.02	1	9.18	2	16
25	8.42	9.05	4	9.18	1	13
26	8.44	9.08	2	9.14	2	6
27	8.44	9.11	3	9.18	-	7
28	8.48	9.14	2	9.19	4	5
29	8.50	9.18	1	9.33	2	15
30	8.52	9.18	4	9.25	2	7
31	8.55	9.19	2	9.26	3	7
32	8.59	9.19	3	9.29	4	10
33	8.59	9.25	4	9.39	-	14
34	9.03	9.26	2	9.33	4	7
35	9.05	9.29	3	9.37	2	8
36	9.09	9.33	1	9.40	4	7
37	9.10	9.33	2	9.38	1	5
38	9.12	9.38	2	9.55	2	17
39	9.13	9.38	3	9.46	1	8
40	9.16	9.40	4	9.49	3	9
41	9.17	9.42	1	9.57	1	15
42	9.17	9.47	3	10.00	-	13
43	9.18	9.49	4	9.56	1	7
44	9.20	9.55	2	10.09	2	14
45	9.21	9.56	4	10.14	1	18
46	9.23	9.57	1	10.07	2	10
47	9.26	10.09	2	10.25	3	16
48	9.28	10.09	3	10.14	2	5
49	9.29	10.11	1	10.19	1	8
50	9.32	10.14	3	10.38	3	24
51	10.05	10.14	4	10.24	39	10
52	10.05	10.19	1	10.28	-	9
53	10.05	10.25	2	10.37	-	12
54	10.05	10.26	4	10.41	-	15
55	10.05	10.28	1	10.41	-	13
56	10.05	10.37	2	10.47	-	10
57	10.05	10.41	1	10.55	-	14

Lanjutan Tabel A.4 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Kamis Minggu Ke-1

58	10.05	10.41	3	10.58	-	17
59	10.05	10.41	4	10.49	-	8
60	10.05	10.47	2	10.58	-	11
61	10.05	10.49	4	10.55	-	6
62	10.05	10.55	1	10.59	-	4
63	10.05	10.58	3	11.2	-	22
Min					1	3
Max					39	24
Mean					2.933333	10.634921
Varians					31.154545	18.461342
Std. Deviasi					5.581626	4.296666
Koef. Varians					1.902827	0.404015

Tabel A.5 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Senin Minggu ke-2

No	Waktu Datang	Waktu Dilayani	Server	Waktu Selesai	WAK (menit)	WP (menit)
1	8.15	8.23	2	8.35		12
2	8.17	8.24	1	8.33	2	9
3	8.20	8.27	3	8.41	3	14
4	8.22	8.33	1	8.45	2	12
5	8.23	8.33	4	8.41	1	8
6	8.25	8.35	2	8.44	2	6
7	8.28	8.41	3	8.51	3	10
8	8.29	8.41	4	8.57	1	16
9	8.30	8.44	2	8.5	1	6
10	8.33	8.45	1	8.52	3	7
11	8.34	8.5	2	9.02	1	12
12	8.36	8.51	3	9	2	9
13	8.37	8.53	1	9.02	1	9
14	8.37	8.57	4	9.09	-	12
15	8.39	9.00	3	9.14	2	14
16	8.41	9.02	1	9.1	2	8
17	8.42	9.02	2	9.09	1	7
18	8.43	9.09	2	9.16	1	7
19	8.46	9.09	4	9.16	3	7
20	8.48	9.10	1	9.20	2	10
21	8.49	9.15	3	9.40	1	25

Lanjutan Tabel A.5 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Senin Minggu ke-2

22	8.51	9.16	4	9.25	2	9
23	8.53	9.17	2	9.22	2	5
24	8.55	9.20	1	9.30	2	10
25	8.58	9.22	2	9.35	3	13
26	9.01	9.30	1	9.37	1	7
27	8.45	9.35	2	9.44	2	9
28	9.04	9.36	4	9.47	3	11
29	9.05	9.37	1	9.46	1	9
30	9.08	9.41	3	9.45	3	4
31	9.31	9.45	2	9.54	23	9
32	9.31	9.46	3	9.50	-	4
33	9.31	9.47	4	9.59	-	12
34	9.31	9.48	1	10.00	-	12
35	9.31	9.51	3	9.53	-	2
36	9.31	9.53	3	10.03	-	10
37	9.31	9.55	2	10.03	-	8
38	9.31	10.00	4	10.08	-	8
39	9.31	10.03	2	10.15	-	12
40	9.31	10.03	3	10.09	-	6
41	9.31	10.08	4	10.32	-	24
42	9.31	10.09	1	10.19	-	10
43	9.31	10.12	3	10.18	-	6
44	9.31	10.15	2	10.22	-	7
45	9.31	10.19	1	10.25	-	6
46	9.31	10.20	3	10.32	-	12
47	9.31	10.22	2	10.46	-	24
48	9.31	10.25	1	10.34	-	9
49	9.31	10.32	3	10.45	-	13
50	9.31	10.32	4	10.45	-	13
51	10.22	10.34	1	10.56	51	22
52	10.22	10.45	3	10.54	-	9
53	10.22	10.45	4	10.55	-	10
54	10.22	10.46	2	10.55	-	9
55	10.22	10.55	2	10.56	-	1

Lanjutan Tabel A.5 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Senin Minggu ke-2

56	10.22	10.57	3	11.05	-	8
57	10.22	11.00	1	11.07	-	7
Min					1	1
Max					51	25
Mean					4	10
Varians					93.426437	23.285714
Std. Deviasi					9.665735	4.825527
Koef. Varians					2.283245	0.482553

Tabel A.6 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Selasa Minggu ke-2

No	Waktu Datang	Waktu Dilayani	Server	Waktu Selesai	WAK (menit)	WP (menit)
1	8.08	8.17	3	8.26		14
2	8.09	8.17	4	8.35	1	8
3	8.09	8.18	1	8.27	-	9
4	8.11	8.24	2	8.36	2	12
5	8.12	8.26	3	8.36	1	10
6	8.14	8.27	1	8.39	2	12
7	8.15	8.35	4	8.51	1	16
8	8.18	8.36	2	8.42	3	6
9	8.18	8.36	3	8.45	-	9
10	8.19	8.39	1	8.46	1	7
11	8.21	8.42	2	8.48	2	6
12	8.22	8.45	3	8.59	1	14
13	8.22	8.46	1	8.55	-	9
14	8.24	8.48	2	9.00	2	12
15	8.25	8.51	4	9.03	1	12
16	8.26	8.55	1	9.03	1	8
17	8.28	8.59	3	9.1	2	11
18	8.28	9.01	2	9.18	-	17
19	8.29	9.03	1	9.06	1	3
20	8.30	9.08	1	9.14	1	6
21	8.33	9.11	3	9.18	3	7
22	8.35	9.13	4	9.19	2	6
23	8.35	9.14	1	9.20	-	6
24	8.36	9.18	2	9.33	1	15
25	8.39	9.18	3	9.33	3.00	15
26	8.41	9.19	4	9.29	2	10

Lanjutan Tabel A.6 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Selasa Minggu ke-2

27	8.43	9.20	1	9.29	2	9
28	8.46	9.29	1	9.35	3.00	6
29	8.46	9.29	4	9.38	-	9
30	8.49	9.33	2	9.40	3.00	7
31	9.18	9.34	3	9.57	29	23
32	9.18	9.38	1	9.46	-	8
33	9.18	9.38	4	9.40	-	2
34	9.18	9.40	4	9.49	-	9
35	9.18	9.40	2	9.49	-	9
36	9.18	9.47	1	10.00	-	13
37	9.18	9.49	2	10.15	-	26
38	9.18	9.52	4	10.09	-	17
39	9.18	9.57	3	10.07	-	10
40	9.18	10.09	1	10.25	-	16
41	9.18	10.09	4	10.14	-	5
42	9.18	10.14	3	10.38	-	24
43	9.18	10.14	4	10.18	-	4
44	9.18	10.15	2	10.24	-	9
45	9.18	10.18	4	10.30	-	12
46	9.18	10.24	2	10.28	-	4
47	9.18	10.26	1	10.41	-	15
48	9.18	10.28	2	10.37	-	9
49	9.18	10.30	4	10.38	-	8
50	9.18	10.37	2	10.47	-	10
51	9.41	10.38	3	10.46	23	8
52	9.41	10.38	4	10.51	-	13
53	9.41	10.41	1	10.55	-	14
54	9.41	10.46	3	10.51	-	5
55	9.41	10.47	2	10.55	-	8
56	9.41	10.51	3	10.58	-	7
57	9.41	10.55	2	10.58	-	3
58	9.41	10.55	1	10.59	-	4
59	9.41	10.58	3	11.2	-	22

Lanjutan Tabel A.6 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Selasa Minggu ke-2

60	9.41	10.58	2	11.21	-	23
Min					1	2
Max					29	26
Mean					3.72	10.516667
Varians					46.29	29.406497
Std. Deviasi					6.803920	5.422776
Koef. Varians					1.829011	0.515636

Tabel A.7 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Rabu Minggu ke-2

No	Waktu Datang	Waktu Dilayani	Server	Waktu Selesai	WAK (menit)	WP (menit)
1	8.13	8.22	3	8.3		8
2	8.15	8.29	1	8.37	2	8
3	8.16	8.29	4	8.46	1	17
4	8.18	8.3	2	8.42	2	12
5	8.19	8.3	3	8.44	1	14
6	8.21	8.37	1	8.47	2	10
7	8.22	8.42	2	8.54	1	12
8	8.26	8.44	3	8.53	4	9
9	8.28	8.46	4	8.56	2	10
10	8.28	8.47	1	8.55	-	8
11	8.30	8.53	3	9.01	2	8
12	8.31	8.54	2	9.07	1	13
13	8.34	8.55	1	9.07	3	12
14	8.35	8.56	4	9.11	1	15
15	8.37	9.01	3	9.06	2	5
16	8.40	9.06	3	9.11	3	5
17	8.43	9.07	2	9.14	3	7
18	8.44	9.08	1	9.14	1	6
19	8.48	9.12	4	9.16	4	4
20	8.50	9.12	3	9.21	2	9
21	8.50	9.14	1	9.19	-	5
22	8.52	9.16	2	9.33	2	17
23	8.53	9.18	4	9.29	1	11
24	8.54	9.20	1	9.29	1	9
25	8.58	9.21	3	9.29	4	8

Lanjutan Tabel A.7 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Rabu Minggu ke-2

26	9.01	9.23	2	9.35	3	12
27	9.02	9.29	1	9.42	1	13
28	9.02	9.30	4	9.39	-	9
29	9.05	9.31	2	9.38	3	7
30	9.08	9.35	3	9.41	3	6
31	9.24	9.39	4	9.46	16	7
32	9.24	9.41	2	9.44	-	3
33	9.24	9.42	1	9.51	-	9
34	9.24	9.42	3	9.49	-	7
35	9.24	9.46	4	9.53	-	7
36	9.24	9.47	3	9.59	-	12
37	9.24	9.49	2	10.01	-	12
38	9.24	9.50	2	9.54	-	4
39	9.24	9.52	1	10.05	-	13
40	9.24	9.59	3	10.11	-	12
41	9.24	9.59	2	10.14	-	15
42	9.24	10.01	4	10.11	-	10
43	9.24	10.05	1	10.14	-	9
44	9.24	10.11	3	10.23	-	12
45	9.24	10.14	1	10.22	-	8
46	9.24	10.14	2	10.22	-	8
47	9.24	10.15	4	10.24	-	9
48	9.24	10.22	1	10.31	-	9
49	9.24	10.22	2	10.32	-	10
50	9.24	10.23	3	10.29	-	6
51	10.18	10.25	4	10.34	54	9
52	10.18	10.29	3	10.42	-	13
53	10.18	10.31	1	10.36	-	5
54	10.18	10.32	2	10.42	-	10
55	10.18	10.34	4	10.49	-	15
56	10.18	10.40	1	10.53	-	13
57	10.18	10.42	2	10.51	-	9
58	10.18	10.42	3	10.52	-	10

Lanjutan Tabel A.7 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Rabu Minggu ke-2

59	10.18	10.53	1	11.02	-	9
Min					1	3
Max					54	17
Mean					4.464286	9.559322
Varians					102.109788	10.492110
Std. Deviasi					10.104939	3.239153
Koef. Varians					2.263506	0.338848

Tabel A.8 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Kamis Minggu ke-2

No	Waktu Datang	Waktu Dilayani	Server	Waktu Selesai	WAK (menit)	WP (menit)
1	8.07	8.15	1	8.23		11
2	8.09	8.15	3	8.23	2	8
3	8.10	8.16	2	8.24	1	8
4	8.13	8.17	4	8.24	3	11
5	8.15	8.23	1	8.29	2	6
6	8.16	8.23	3	8.32	1	9
7	8.17	8.24	2	8.33	1	9
8	8.2	8.24	4	8.34	3	10
9	8.22	8.29	1	8.39	2	10
10	8.22	8.32	3	8.44	-	12
11	8.26	8.33	2	8.4	4	7
12	8.29	8.34	4	8.46	3	12
13	8.30	8.39	1	8.46	1	7
14	8.32	8.4	2	8.49	2	9
15	8.33	8.44	3	8.55	1	11
16	8.35	8.46	1	8.55	2	13
17	8.37	8.46	4	8.55	2	9
18	8.40	8.49	2	8.58	3	9
19	8.4	8.55	1	9.05	-	10
20	8.44	8.55	3	9.05	4	10
21	8.45	8.55	4	9.03	1	8
22	8.48	8.58	2	9.06	3	8
23	8.50	9.04	4	9.15	2	11
24	8.51	9.05	3	9.12	1	7
25	8.54	9.07	2	9.14	3	7
26	8.55	9.08	1	9.14	1	6
27	8.57	9.12	3	9.26	2	14
28	8.58	9.15	4	9.24	1	9

Lanjutan Tabel A.8 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Kamis Minggu ke-2

29	8.59	9.24	4	9.41	1	17
30	9.02	9.14	2	9.34	3	20
31	9.03	9.22	1	9.42	1	20
32	9.06	9.24	4	9.41	3	17
33	9.07	9.26	3	9.54	1	28
34	9.09	9.34	2	9.48	2	14
35	9.12	9.42	1	9.52	3	10
36	9.14	9.42	4	9.52	2	10
37	9.16	9.48	2	9.59	2	11
38	9.19	9.52	1	9.55	3	3
39	9.19	9.52	4	10.04	-	12
40	9.23	9.56	1	10.05	4	9
41	9.24	9.56	3	10.00	1	4
42	9.27	10.00	3	10.08	3	8
43	9.28	10.04	2	10.13	1	9
44	9.30	10.04	4	10.16	2	12
45	9.33	10.08	1	10.19	3	11
46	9.35	10.08	3	10.15	2	7
47	9.36	10.14	2	10.29	1	15
48	9.38	10.15	3	10.27	2	12
49	9.41	10.16	4	10.24	3	8
50	9.43	10.19	1	10.26	2	7
51	10.09	10.25	4	10.35	26	10
52	10.09	10.26	1	10.34	-	8
53	10.09	10.28	3	10.35	-	7
54	10.09	10.29	2	10.40	-	11
55	10.09	10.34	1	10.41	-	7
56	10.09	10.35	3	10.44	-	9
57	10.09	10.35	4	10.45	-	10
58	10.09	10.40	2	10.49	-	9
59	10.09	10.41	1	10.52	-	11
60	10.09	10.44	3	10.51	-	7
61	10.09	10.45	4	10.53	-	8
62	10.09	10.49	2	10.58	-	9
63	10.09	10.51	3	11.02	-	11
64	10.09	10.52	1	11.02	-	10
65	10.09	10.53	4	11.01	-	8

Lanjutan Tabel A.8 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Kamis Minggu ke-2

66	10.09	10.58	2	11.08	-	10
	Min				1	3
	Max				26	28
	Mean				2.595745	10.151515
	Varians				13.028677	14.776690
	Std. Deviasi				3.609526	3.844046
	Koef. Varians				1.390555	0.378667

Tabel A.9 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Jumat Minggu ke-2

No	Waktu Datang	Waktu Dilayani	Server	Waktu Selesai	WAK (menit)	WP (menit)
1	8.06	8.15	1	8.23		8
2	8.08	8.15	3	8.23	2	8
3	8.09	8.17	2	8.25	1	8
4	8.10	8.21	4	8.36	1	15
5	8.11	8.23	1	8.32	1	9
6	8.14	8.23	3	8.31	-	8
7	8.18	8.25	2	8.36	2	6
8	8.2	8.31	3	8.46	2	15
9	8.21	8.32	1	8.4	1	8
10	8.21	8.36	2	8.42	2	6
11	8.25	8.36	4	8.43	2	7
12	8.26	8.4	1	8.46	1	6
13	8.27	8.42	2	8.53	1	11
14	8.3	8.43	4	8.51	1	8
15	8.34	8.46	1	8.55	1	9
16	8.36	8.46	3	8.53	2	7
17	8.37	8.51	4	9.06	2	15
18	8.39	8.53	2	9.02	2	9
19	8.40	8.53	3	9.00	1	7
20	8.40	8.55	1	9.03	2	8
21	8.44	9.02	2	9.09	2	7
22	8.47	9.03	3	9.09	3	8
23	8.49	9.05	1	9.13	2	8
24	8.51	9.06	4	9.13	2	7
25	8.53	9.09	2	9.17	2	8
26	8.54	9.10	3	9.17	1	7

Lanjutan Tabel A.9 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Jumat Minggu ke-2

27	8.56	9.13	1	9.19	1	6
28	8.57	9.13	4	9.21	1	8
29	8.57	9.17	2	9.25	-	8
30	9.01	9.17	3	9.22	2	5
31	9.03	9.19	1	9.31	32	12
32	9.04	9.21	4	9.30	-	9
33	9.07	9.24	3	9.29	-	5
34	9.08	9.25	2	9.34	-	9
35	9.11	9.31	4	9.42	-	11
36	9.13	9.33	1	9.39	-	6
37	9.14	9.40	1	9.48	-	8
38	9.18	9.40	2	9.49	-	9
39	9.18	9.42	4	9.51	-	9
40	9.21	9.48	1	9.58	-	10
41	9.23	9.49	2	10.02	-	13
42	9.24	9.52	4	10.09	-	17
43	9.27	9.57	3	10.07	-	10
44	9.28	9.58	1	10.09	-	11
45	9.28	10.02	2	10.12	-	10
46	9.32	10.09	1	10.25	-	16
47	9.33	10.09	4	10.14	-	5
48	9.36	10.14	3	10.22	-	8
49	9.37	10.14	4	10.18	-	4
50	9.41	10.15	2	10.24	-	9
51	9.59	10.18	4	10.30	45	12
52	9.59	10.22	3	10.33	-	11
53	9.59	10.24	2	10.28	-	4
54	9.59	10.34	1	10.41	-	7
55	9.59	10.35	3	10.44	-	9
56	9.59	10.35	4	10.45	-	10
57	9.59	10.40	2	10.49	-	9
58	9.59	10.41	1	10.52	-	11
59	9.59	10.44	3	10.51	-	7
60	9.59	10.45	4	10.53	-	8
61	9.59	10.49	2	10.58	-	9
62	9.59	10.51	3	10.59	-	8

Lanjutan Tabel A.9 Data Hasil Pengamatan Pada Hari Jumat Minggu ke-2

63	9.59	10.52	1	11.02	-	10
64	9.59	10.53	4	11.01	-	8
Min					1	4
Max					45	17
Mean					4.137931	8.812500
Varians					93.908867	7.456349
Std. Deviasi					9.690659	2.730632
Koef. Varians					2.341909	0.309859

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN B : Data Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov

B.1 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Kedatangan Peserta BPJS Kesehatan

Tabel B.1.1 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Kedatangan Peserta BPJS Kesehatan Hari Senin Minggu Ke-1

No	WAK	F(x)	Ks-	KS+
1	1	0.153689	0.153689	-0.130962
2	1	0.153689	0.130962	-0.108234
3	1	0.153689	0.108234	-0.085507
4	1	0.153689	0.085507	-0.062780
5	1	0.153689	0.062780	-0.040052
6	1	0.153689	0.040052	-0.017325
7	1	0.153689	0.017325	0.005402
8	1	0.153689	-0.005402	0.028129
9	1	0.153689	-0.028129	0.050857
10	1	0.153689	-0.050857	0.073584
11	1	0.153689	-0.073584	0.096311
12	1	0.153689	-0.096311	0.119038
13	1	0.153689	-0.119038	0.141766
14	2	0.351277	0.055822	-0.033095
15	2	0.351277	0.033095	-0.010368
16	2	0.351277	0.010368	0.012359
17	2	0.351277	-0.012359	0.035087
18	2	0.351277	-0.035087	0.057814
19	2	0.351277	-0.057814	0.080541
20	2	0.351277	-0.080541	0.103268
21	2	0.351277	-0.103268	0.125996
22	2	0.351277	-0.125996	0.148723
23	2	0.351277	-0.148723	0.171450
24	2	0.351277	-0.171450	0.194178
25	2	0.351277	-0.194178	0.216905
26	2	0.351277	-0.216905	0.239632
27	2	0.351277	-0.239632	0.262359
28	2	0.351277	-0.262359	0.285087

Lanjutan Tabel B.1.1 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Kedatangan Peserta BPJS Kesehatan Hari Senin Minggu Ke-1

29	2	0.351277	-0.285087	0.307814
30	3	0.571318	-0.087773	0.110500
31	3	0.571318	-0.110500	0.133227
32	3	0.571318	-0.133227	0.155954
33	3	0.571318	-0.155954	0.178682
34	3	0.571318	-0.178682	0.201409
35	3	0.571318	-0.201409	0.224136
36	3	0.571318	-0.224136	0.246863
37	3	0.571318	-0.246863	0.269591
38	4	0.755103	-0.085806	0.108533
39	4	0.755103	-0.108533	0.131261
40	4	0.755103	-0.131261	0.153988
41	4	0.755103	-0.153988	0.176715
42	4	0.755103	-0.176715	0.199443
43	22	1.000000	0.045455	-0.022727
44	36	1.000000	0.022727	0.000000

Tabel B.1.2 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Kedatangan Peserta BPJS Kesehatan Hari Selasa Minggu Ke-1

No	WAK	F(x)	Ks-	KS+
1	1	0.167677	0.167677	-0.144950
2	1	0.167677	0.144950	-0.122222
3	1	0.167677	0.122222	-0.099495
4	1	0.167677	0.099495	-0.076768
5	1	0.167677	0.076768	-0.054041
6	1	0.167677	0.054041	-0.031313
7	1	0.167677	0.031313	-0.008586
8	1	0.167677	0.008586	0.014141
9	1	0.167677	-0.014141	0.036868
10	1	0.167677	-0.036868	0.059596
11	1	0.167677	-0.059596	0.082323
12	1	0.167677	-0.082323	0.105050
13	1	0.167677	-0.105050	0.127778
14	1	0.167677	-0.127778	0.150505
15	2	0.374241	0.056059	-0.033332
16	2	0.374241	0.033332	-0.010605
17	2	0.374241	0.010605	0.012123

Lanjutan Tabel B.1.2 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Kedatangan Peserta BPJS Kesehatan Hari Selasa Minggu Ke-1

18	2	0.374241	-0.012123	0.034850
19	2	0.374241	-0.034850	0.057577
20	2	0.374241	-0.057577	0.080305
21	2	0.374241	-0.080305	0.103032
22	2	0.374241	-0.103032	0.125759
23	2	0.374241	-0.125759	0.148486
24	2	0.374241	-0.148486	0.171214
25	2	0.374241	-0.171214	0.193941
26	2	0.374241	-0.193941	0.216668
27	2	0.374241	-0.216668	0.239395
28	2	0.374241	-0.239395	0.262123
29	2	0.374241	-0.262123	0.284850
30	2	0.374241	-0.284850	0.307577
31	3	0.596454	-0.085364	0.108092
32	3	0.596454	-0.108092	0.130819
33	3	0.596454	-0.130819	0.153546
34	3	0.596454	-0.153546	0.176274
35	3	0.596454	-0.176274	0.199001
36	3	0.596454	-0.199001	0.221728
37	3	0.596454	-0.221728	0.244455
38	3	0.596454	-0.244455	0.267183
39	3	0.596454	-0.267183	0.289910
40	3	0.596454	-0.289910	0.312637
41	4	0.775739	-0.133352	0.156079
42	4	0.775739	-0.156079	0.178806
43	4	0.775739	-0.178806	0.201534
44	54	1.000000	0.022727	0.000000

Tabel B.1.3 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Kedatangan Peserta BPJS Kesehatan Hari Rabu Minggu Ke-1

No	WAK	F(x)	Ks-	KS+
1	1	0.053287	0.053287	-0.01625
2	1	0.053287	0.016250	0.020787
3	1	0.053287	-0.020787	0.057824
4	1	0.053287	-0.057824	0.094861
5	1	0.053287	-0.094861	0.131898
6	1	0.053287	-0.131898	0.168935

Lanjutan Tabel B.1.3 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Kedatangan Peserta BPJS Kesehatan Hari Rabu Minggu Ke-1

7	1	0.053287	-0.168935	0.205972
8	1	0.053287	-0.205972	0.243009
9	2	0.155681	-0.140615	0.177652
10	2	0.155681	-0.177652	0.214689
11	2	0.155681	-0.214689	0.251726
12	2	0.155681	-0.251726	0.288763
13	2	0.155681	-0.288763	0.3258
14	2	0.155681	-0.325800	0.362837
15	2	0.155681	-0.362837	0.399874
16	2	0.155681	-0.399874	0.436911
17	2	0.155681	-0.436911	0.473948
18	3	0.314961	-0.314668	0.351705
19	3	0.314961	-0.351705	0.388742
20	3	0.314961	-0.388742	0.425779
21	3	0.314961	-0.425779	0.462817
22	3	0.314961	-0.462817	0.499854
23	3	0.314961	-0.499854	0.536891
24	4	0.500788	-0.351064	0.388101
25	4	0.500788	-0.388101	0.425138
26	29	1	0.074074	-0.03704
27	45	1	0.037037	0.000000

Tabel B.1.4 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Kedatangan Peserta BPJS Kesehatan Hari Kamis Minggu Ke-1

No	WAK	F(x)	Ks-	KS+
1	1	0.20932947	0.209329	-0.18711
2	1	0.20932947	0.187107	-0.16489
3	1	0.20932947	0.164885	-0.14266
4	1	0.20932947	0.142663	-0.12044
5	1	0.20932947	0.120441	-0.09822
6	1	0.20932947	0.098218	-0.076
7	1	0.20932947	0.075996	-0.05377
8	1	0.20932947	0.053774	-0.03155
9	1	0.20932947	0.031552	-0.00933
10	1	0.20932947	0.009329	0.012893
11	1	0.20932947	-0.01289	0.035115
12	1	0.20932947	-0.03511	0.057337

Lanjutan Tabel B.1.4 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Kedatangan Peserta BPJS Kesehatan Hari Kamis Minggu Ke-1

13	1	0.20932947	-0.05734	0.079559
14	1	0.20932947	-0.07956	0.101782
15	1	0.20932947	-0.10178	0.124004
16	2	0.43829094	0.104958	-0.08274
17	2	0.43829094	0.082735	-0.06051
18	2	0.43829094	0.060513	-0.03829
19	2	0.43829094	0.038291	-0.01607
20	2	0.43829094	0.016069	0.006154
21	2	0.43829094	-0.00615	0.028376
22	2	0.43829094	-0.02838	0.050598
23	2	0.43829094	-0.0506	0.07282
24	2	0.43829094	-0.07282	0.095042
25	2	0.43829094	-0.09504	0.117265
26	2	0.43829094	-0.11726	0.139487
27	2	0.43829094	-0.13949	0.161709
28	2	0.43829094	-0.16171	0.183931
29	2	0.43829094	-0.18393	0.206154
30	2	0.43829094	-0.20615	0.228376
31	3	0.66216436	-0.0045	0.026725
32	3	0.66216436	-0.02672	0.048947
33	3	0.66216436	-0.04895	0.071169
34	3	0.66216436	-0.07117	0.093391
35	3	0.66216436	-0.09339	0.115613
36	3	0.66216436	-0.11561	0.137836
37	3	0.66216436	-0.13784	0.160058
38	3	0.66216436	-0.16006	0.18228
39	3	0.66216436	-0.18228	0.204502
40	3	0.66216436	-0.2045	0.226725
41	4	0.82633817	-0.06255	0.084773
42	4	0.82633817	-0.08477	0.106995
43	4	0.82633817	-0.107	0.129217
44	4	0.82633817	-0.12922	0.15144
45	33	1	0.022222	0.000000

B.2. Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan

Tabel B.2.1 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Hari Senin Minggu Ke-1

No	WP	F(x)	Ks-	KS+
1	1	0.119619	0.119619	-0.105920
2	1	0.119619	0.105920	-0.092221
3	1	0.119619	0.092221	-0.078523
4	2	0.224929	0.183833	-0.170134
5	2	0.224929	0.170134	-0.156435
6	4	0.399264	0.330771	-0.317072
7	4	0.399264	0.317072	-0.303374
8	4	0.399264	0.303374	-0.289675
9	4	0.399264	0.289675	-0.275977
10	5	0.471123	0.347836	-0.334137
11	5	0.471123	0.334137	-0.320438
12	5	0.471123	0.320438	-0.306740
13	5	0.471123	0.306740	-0.293041
14	5	0.471123	0.293041	-0.279343
15	5	0.471123	0.279343	-0.265644
16	5	0.471123	0.265644	-0.251945
17	6	0.534387	0.315209	-0.301510
18	6	0.534387	0.301510	-0.287811
19	6	0.534387	0.287811	-0.274113
20	6	0.534387	0.274113	-0.260414
21	6	0.534387	0.260414	-0.246716
22	6	0.534387	0.246716	-0.233017
23	6	0.534387	0.233017	-0.219318
24	7	0.590083	0.275014	-0.261316
25	7	0.590083	0.261316	-0.247617
26	7	0.590083	0.247617	-0.233918
27	7	0.590083	0.233918	-0.220220
28	7	0.590083	0.220220	-0.206521
29	7	0.590083	0.206521	-0.192822
30	7	0.590083	0.192822	-0.179124
31	7	0.590083	0.179124	-0.165425
32	7	0.590083	0.165425	-0.151727
33	7	0.590083	0.151727	-0.138028

Lanjutan Tabel B.2.1 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Hari Senin Minggu Ke-1

34	8	0.639116	0.187062	-0.173363
35	8	0.639116	0.173363	-0.159664
36	8	0.639116	0.159664	-0.145966
37	8	0.639116	0.145966	-0.132267
38	8	0.639116	0.132267	-0.118569
39	8	0.639116	0.118569	-0.104870
40	8	0.639116	0.104870	-0.091171
41	8	0.639116	0.091171	-0.077473
42	8	0.639116	0.077473	-0.063774
43	8	0.639116	0.063774	-0.050075
44	8	0.639116	0.050075	-0.036377
45	8	0.639116	0.036377	-0.022678
46	9	0.682285	0.065846	-0.052148
47	9	0.682285	0.052148	-0.038449
48	9	0.682285	0.038449	-0.024751
49	9	0.682285	0.024751	-0.011052
50	9	0.682285	0.011052	0.002647
51	9	0.682285	-0.002647	0.016345
52	9	0.682285	-0.016345	0.030044
53	9	0.682285	-0.030044	0.043743
54	9	0.682285	-0.043743	0.057441
55	9	0.682285	-0.057441	0.071140
56	9	0.682285	-0.071140	0.084838
57	10	0.720289	-0.046834	0.060532
58	10	0.720289	-0.060532	0.074231
59	10	0.720289	-0.074231	0.087930
60	10	0.720289	-0.087930	0.101628
61	11	0.753748	-0.068170	0.081868
62	11	0.753748	-0.081868	0.095567
63	11	0.753748	-0.095567	0.109266
64	11	0.753748	-0.109266	0.122964
65	11	0.753748	-0.122964	0.136663
66	12	0.783204	-0.107207	0.120905
67	12	0.783204	-0.120905	0.134604
68	13	0.809137	-0.108671	0.122370
69	13	0.809137	-0.122370	0.136068
70	13	0.809137	-0.136068	0.149767

Lanjutan Tabel B.2.1 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Hari Senin Minggu Ke-1

71	14	0.831968	-0.126936	0.140635
72	14	0.831968	-0.140635	0.154334
73	22	0.939360	-0.046941	0.060640

Tabel B.2.2 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Hari Selasa Minggu Ke-1

No	WP	F(x)	Ks-	KS+
1	1	0.1069	0.106912	-0.09392
2	2	0.2024	0.189407	-0.17642
3	2	0.2024	0.17642	-0.16343
4	3	0.2877	0.248706	-0.23572
5	3	0.2877	0.235719	-0.22273
6	3	0.2877	0.222732	-0.20975
7	4	0.3638	0.285902	-0.27291
8	4	0.3638	0.272915	-0.25993
9	4	0.3638	0.259928	-0.24694
10	4	0.3638	0.246941	-0.23395
11	4	0.3638	0.233954	-0.22097
12	4	0.3638	0.220967	-0.20798
13	5	0.4318	0.275995	-0.26301
14	5	0.4318	0.263008	-0.25002
15	5	0.4318	0.250021	-0.23703
16	5	0.4318	0.237034	-0.22405
17	5	0.4318	0.224047	-0.21106
18	5	0.4318	0.21106	-0.19807
19	6	0.4926	0.258816	-0.24583
20	6	0.4926	0.245829	-0.23284
21	6	0.4926	0.232842	-0.21985
22	6	0.4926	0.219855	-0.20687
23	6	0.4926	0.206868	-0.19388
24	6	0.4926	0.193881	-0.18089
25	6	0.4926	0.180894	-0.16791
26	7	0.5468	0.222156	-0.20917
27	7	0.5468	0.209169	-0.19618
28	7	0.5468	0.196182	-0.18319
29	7	0.5468	0.183195	-0.17021
30	7	0.5468	0.170208	-0.15722

Lanjutan Tabel B.2.2 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Hari Selasa Minggu Ke-1

31	7	0.5468	0.157221	-0.14423
32	7	0.5468	0.144234	-0.13125
33	7	0.5468	0.131247	-0.11826
34	7	0.5468	0.11826	-0.10527
35	7	0.5468	0.105272	-0.09229
36	7	0.5468	0.092285	-0.0793
37	7	0.5468	0.079298	-0.06631
38	7	0.5468	0.066311	-0.05332
39	7	0.5468	0.053324	-0.04034
40	8	0.5953	0.088787	-0.0758
41	8	0.5953	0.0758	-0.06281
42	8	0.5953	0.062813	-0.04983
43	8	0.5953	0.049826	-0.03684
44	8	0.5953	0.036839	-0.02385
45	8	0.5953	0.023852	-0.01086
46	8	0.5953	0.010864	0.002123
47	8	0.5953	-0.002123	0.01511
48	8	0.5953	-0.01511	0.028097
49	8	0.5953	-0.028097	0.041084
50	9	0.6385	0.002186	0.010801
51	9	0.6385	-0.010801	0.023788
52	9	0.6385	-0.023788	0.036775
53	9	0.6385	-0.036775	0.049762
54	9	0.6385	-0.049762	0.062749
55	9	0.6385	-0.062749	0.075736
56	10	0.6772	-0.037093	0.05008
57	10	0.6772	-0.05008	0.063067
58	10	0.6772	-0.063067	0.076054
59	10	0.6772	-0.076054	0.089041
60	11	0.7117	-0.054529	0.067516
61	11	0.7117	-0.067516	0.080503
62	12	0.7425	-0.049681	0.062668
63	12	0.7425	-0.062668	0.075655
64	13	0.7701	-0.048128	0.061115
65	13	0.7701	-0.061115	0.074102
66	13	0.7701	-0.074102	0.087089
67	13	0.7701	-0.087089	0.100076

Lanjutan Tabel B.2.2 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Hari Selasa Minggu Ke-1

68	13	0.7701	-0.100076	0.113063
69	14	0.7946	-0.088479	0.101466
70	15	0.8166	-0.07951	0.092497
71	16	0.8362	-0.072889	0.085876
72	18	0.8694	-0.052724	0.065711
73	18	0.8694	-0.065711	0.078698
74	19	0.8833	-0.064731	0.077718
75	24	0.9337	-0.027331	0.040318
76	32	0.9732	-0.000856	0.013843
77	32	0.9732	-0.013843	0.02683

Tabel B.2.3 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Hari Rabu Minggu Ke-1

No	WP	F(x)	Ks-	KS+
1	3	0.252103	0.252103	-0.23571
2	4	0.321126	0.304733	-0.28834
3	4	0.321126	0.288339	-0.27195
4	6	0.44065	0.39147	-0.37508
5	6	0.44065	0.375076	-0.35868
6	6	0.44065	0.358683	-0.34229
7	7	0.492272	0.393912	-0.37752
8	7	0.492272	0.377518	-0.36112
9	7	0.492272	0.361125	-0.34473
10	7	0.492272	0.344731	-0.32834
11	8	0.53913	0.375196	-0.3588
12	8	0.53913	0.358802	-0.34241
13	8	0.53913	0.342409	-0.32602
14	8	0.53913	0.326016	-0.30962
15	8	0.53913	0.309622	-0.29323
16	8	0.53913	0.293229	-0.27684
17	8	0.53913	0.276835	-0.26044
18	8	0.53913	0.260442	-0.24405
19	9	0.581664	0.286582	-0.27019
20	9	0.581664	0.270188	-0.2538
21	9	0.581664	0.253795	-0.2374
22	9	0.581664	0.237402	-0.22101
23	9	0.581664	0.221008	-0.20461

Lanjutan Tabel B.2.3 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Hari Rabu Minggu Ke-1

24	9	0.581664	0.204615	-0.18822
25	9	0.581664	0.188221	-0.17183
26	9	0.581664	0.171828	-0.15543
27	9	0.581664	0.155434	-0.13904
28	9	0.581664	0.139041	-0.12265
29	9	0.581664	0.122647	-0.10625
30	9	0.581664	0.106254	-0.08986
31	9	0.581664	0.089861	-0.07347
32	9	0.581664	0.073467	-0.05707
33	10	0.620272	0.095682	-0.07929
34	10	0.620272	0.079288	-0.06289
35	10	0.620272	0.062895	-0.0465
36	10	0.620272	0.046501	-0.03011
37	10	0.620272	0.030108	-0.01371
38	10	0.620272	0.013715	0.002679
39	10	0.620272	-0.00268	0.019072
40	10	0.620272	-0.01907	0.035466
41	11	0.655317	-0.00042	0.016814
42	11	0.655317	-0.01681	0.033208
43	11	0.655317	-0.03321	0.049601
44	12	0.687128	-0.01779	0.034184
45	12	0.687128	-0.03418	0.050577
46	12	0.687128	-0.05058	0.066971
47	12	0.687128	-0.06697	0.083364
48	12	0.687128	-0.08336	0.099758
49	12	0.687128	-0.09976	0.116151
50	12	0.687128	-0.11615	0.132544
51	12	0.687128	-0.13254	0.148938
52	13	0.716003	-0.12006	0.136456
53	14	0.742213	-0.11025	0.12664
54	15	0.766004	-0.10285	0.119242
55	16	0.787599	-0.09765	0.11404
56	16	0.787599	-0.11404	0.130434
57	16	0.787599	-0.13043	0.146827
58	17	0.807202	-0.12722	0.143618

Lanjutan Tabel B.2.3 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Hari Rabu Minggu Ke-1

59	17	0.807202	-0.14362	0.160012
60	22	0.881194	-0.08602	0.102413
61	28	0.933546	-0.05006	0.066454

Tabel B.2.4 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Hari Kamis Minggu Ke-1

No	WP	F(x)	Ks-	KS+
1	3	0.245794	0.245794	-0.229921
2	4	0.31348	0.297607	-0.281734
3	4	0.31348	0.281734	-0.265861
4	5	0.375091	0.327472	-0.311599
5	5	0.375091	0.311599	-0.295726
6	5	0.375091	0.295726	-0.279853
7	6	0.431174	0.335936	-0.320062
8	6	0.431174	0.320062	-0.304189
9	7	0.482223	0.355239	-0.339366
10	7	0.482223	0.339366	-0.323493
11	7	0.482223	0.323493	-0.307619
12	7	0.482223	0.307619	-0.291746
13	7	0.482223	0.291746	-0.275873
14	7	0.482223	0.275873	-0.26
15	7	0.482223	0.26	-0.244127
16	8	0.52869	0.290595	-0.274722
17	8	0.52869	0.274722	-0.258849
18	8	0.52869	0.258849	-0.242976
19	8	0.52869	0.242976	-0.227103
20	8	0.52869	0.227103	-0.21123
21	8	0.52869	0.21123	-0.195357
22	8	0.52869	0.195357	-0.179484
23	8	0.52869	0.179484	-0.163611
24	9	0.570988	0.205908	-0.190035
25	9	0.570988	0.190035	-0.174162
26	9	0.570988	0.174162	-0.158289
27	9	0.570988	0.158289	-0.142416
28	9	0.570988	0.142416	-0.126543
29	9	0.570988	0.126543	-0.11067
30	9	0.570988	0.11067	-0.094797

Lanjutan Tabel B.2.4 Data Hasil Uji Kolmogorov - Smirnov Untuk Data Waktu Pelayanan Peserta BPJS Kesehatan Hari Kamis Minggu Ke-1

31	9	0.570988	0.094797	-0.078924
32	10	0.609489	0.117426	-0.101553
33	10	0.609489	0.101553	-0.08568
34	10	0.609489	0.08568	-0.069807
35	10	0.609489	0.069807	-0.053934
36	10	0.609489	0.053934	-0.038061
37	11	0.644536	0.073107	-0.057234
38	12	0.676437	0.089135	-0.073262
39	12	0.676437	0.073262	-0.057389
40	12	0.676437	0.057389	-0.041516
41	12	0.676437	0.041516	-0.025643
42	12	0.676437	0.025643	-0.00977
43	12	0.676437	0.00977	0.006103
44	13	0.705475	0.022935	-0.007062
45	13	0.705475	0.007062	0.008811
46	13	0.705475	-0.00881	0.024684
47	13	0.705475	-0.02468	0.040557
48	14	0.731907	-0.01413	0.029998
49	14	0.731907	-0.03	0.045871
50	14	0.731907	-0.04587	0.061744
51	14	0.731907	-0.06174	0.077617
52	14	0.731907	-0.07762	0.09349
53	15	0.755967	-0.06943	0.085303
54	15	0.755967	-0.0853	0.101176
55	15	0.755967	-0.10118	0.117049
56	16	0.777867	-0.09515	0.111022
57	16	0.777867	-0.11102	0.126895
58	17	0.797802	-0.10696	0.122832
59	17	0.797802	-0.12283	0.138706
60	17	0.797802	-0.13871	0.154579
61	18	0.815949	-0.13643	0.152305
62	22	0.873645	-0.09461	0.110482
63	24	0.895307	-0.08882	0.104693

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN C : Data Uji Kecukupan Data

Tabel C Hasil Uji Kecukupan Data

Hari	Jumlah Peserta	Total Waktu Pelayanan ($\sum X_i$)	$\sum X_i^2$
Senin 1	73	573	5327
Selasa 1	76	649	7407
Rabu 1	61	630	7510
Kamis 1	63	670	8270
Senin 2	57	570	7004
Selasa 2	60	631	8371
Rabu 2	59	564	6000
Kamis 2	66	670	7762
Jumat 2	64	564	5440
Total	579	5521	63091

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN D : Data Tingkat Kedatangan dan Tingkat Pelayanan

Tabel D Data Hasil Tingkat Kedatangan (TK), Tingkat Pelayanan (TP), Varians Kedatangan ($v(t)$) dan Varians Pelayanan ($v(t')$) Peserta BPJS Kesehatan

Hari	λ	μ	$v(t)$	$v(t')$
Senin 1	24	31	35.299683	11.469288
Selasa 1	25	28	60.831313	24.865088
Rabu 1	20	23	92.615385	16.724044
Kamis 1	21	23	31.154545	18.461342
Senin 2	19	24	93.426437	23.285714
Selasa 2	20	23	46.29	29.406497
Rabu 2	20	25	102.10979	10.49211
Kamis 2	22	24	13.028677	14.77669
Jumat 2	21	27	93.908867	7.456349

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS



Hasna Bintari, penulis lahir di Surabaya, tanggal 17 Maret 1993. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Jenjang pendidikan yang telah ditempuh dimulai di TK Retnoningrum di Yogyakarta, menduduki bangku SDN 1 Wates Magelang selama 2,5 tahun kemudian melanjutkan di SDN 4 Berkoh Purwokerto selama 2 tahun dan lulus di SDN 1 Baye Kediri, diterima di SMPN 2 Gampeng Rejo Kediri, dan SMAN 8 Kediri. Kemudian dengan jalur SNMPTN, penulis berhasil masuk ke Jurusan Matematika di ITS pada tahun 2011. Selama kuliah di Jurusan Matematika ITS mengambil Bidang Riset Operasi dan Pengolahan Data. Penulis juga aktif berorganisasi di Himpunan Mahasiswa Matematika selama 2 tahun dan UKM Badminton selama 2 tahun. Segala kritik, saran maupun pertanyaan mengenai Tugas Akhir ini dapat menghubungi penulis melalui alamat email hasna.bintari@yahoo.com.